

UNIVERZITA KARLOVA

Přírodovědecká fakulta

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie

Studijní program: Geografie (bakalářské studium)

Studijní obor: Geografie – kartografie



Kateřina PEKAŘOVÁ

NÁVRH METODIKY TVORBY MAP CHKO

PROPOSAL OF METHODOLOGY FOR PROTECTED LANDSCAPE AREA MAPS PRODUCTION

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Jakub Lysák, Ph.D.

Praha 2020

Vysoká škola: Univerzita Karlova

Fakulta: Přírodovědecká

Katedra: Aplikované geoinformatiky a kartografie

Školní rok: 2019/2020

Zadání bakalářské práce

pro Kateřinu Pekařovou

obor Geografie a kartografie

Název tématu: Návrh metodiky tvorby map CHKO

Zásady pro vypracování

Cílem bakalářské práce je ve spolupráci s AOPK vytvořit návrh metodiky pro tvorbu map CHKO v Česku. K práci bude využit software ArcGIS. Dílčí cíle jsou následující:

- zhodnocení existujících map CHKO z produkce AOPK,
- zhodnocení map chráněných území ve světě,
- identifikace relevantních prvků topografického obsahu i tematického podkladu,
- nalezení vhodných dat pro tvorbu map,
- generalizace těchto dat,
- návrh znakového klíče,
- příprava ukázkových map pro několik vybraných CHKO.

Rozsah grafických prací: 3 vzorové mapy

Rozsah průvodní zprávy: 30–50 stran

Seznam odborné literatury:

MIKLÍN, J., DUŠEK, R., KRTIČKA, L., KALÁB, O. (2018): Tvorba map. Ostravská univerzita, Ostrava.

VEVERKA, B. (1997): Topografická a tematická kartografie. Vydavatelství ČVUT, Praha.

VOŽENÍLEK, V., KAŇOK, J., a kol. (2011): Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů. Univerzita Palackého v Olomouci.

VOŽENÍLEK, V. (2001): Aplikovaná kartografie I – tematické mapy. 2. přepracované vydání, Univerzita Palackého v Olomouci.

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Mgr. Jakub Lysák, Ph.D.

Konzultant bakalářské práce: -

Datum zadání bakalářské práce: 21. 12. 2019

Termín odevzdání bakalářské práce: jaro 2020

Platnost tohoto zadání je po dobu jednoho akademického roku.

.....
Vedoucí bakalářské práce

.....
Vedoucí katedry

V Praze dne

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 20. 5. 2020

.....
Kateřina Pekařová

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce panu RNDr. Jakubu Lysákovi, Ph.D. za odbornou pomoc, rady, náměty a podnětné připomínky, které mi poskytl při vypracování této práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za jejich podporu po celou dobu studia.

Návrh metodiky tvorby map CHKO

Abstrakt

Hlavním cílem této bakalářské práce je vytvořit návrh metodiky tvorby map CHKO v Česku. První část práce je věnována seznámení se základními poznatky z tematické kartografie s důrazem na základní kartografická pravidla při tvorbě map. Následuje hodnocení již existujících map chráněných území v Česku i ve světě. Dále je dán přehled o datových zdrojích. A na základě poznatků z první části této práce je následně v praktické části práce vytvořen samotný návrh metodiky, který je otestován na ukázkových mapách.

Klíčová slova: tematická mapa, ochrana přírody, prostorová data, kartografická generalizace, metodika

Proposal of methodology for protected landscape area maps production

Abstract

The main goal of this bachelor's thesis is to create a proposal for a methodology for creating maps of protected areas in Czech Republic. The first part of the paper is devoted to acquaintance with the basic knowledge of thematic cartography with emphasis on the basic cartographic rules in the creation of maps. The following is an evaluation of existing maps of protected areas in the Czech Republic and in the world. An overview of data sources is also given. Based on the findings from the first part, the practical part of the thesis then creates the proposal of methodology itself, which is tested on sample maps.

Keywords: thematic map, nature conservation, spatial data, cartographic generalization, methodology

OBSAH

PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK.....	9
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	10
1 Úvod.....	12
2 Teoretická část	13
2.1 Tematické mapy.....	13
2.1.1 Klasifikace tematických map.....	13
2.1.2 Obsah tematických map	14
2.2 Kompozice mapy	15
2.3 Kartografické vyjadřovací prostředky	16
2.3.1 Znakový klíč	17
2.3.2 Bodové znaky	18
2.3.3 Liniové znaky	19
2.3.4 Plošné (areálové) znaky.....	20
2.3.5 Popis	20
2.4 Kartografická generalizace	22
2.5 Barva v kartografii	23
2.6 Prostorová data pro tvorbu map.....	24
2.6.1 Datové formáty.....	24
2.6.2 Souřadnicové systémy	25
2.7 Software pro tvorbu map	26
2.7.1 Automatizace tvorby	27
3 Hodnocení kartografické tvorby	28
3.1 Mapy chráněných území ve světě	29
3.2 Mapy CHKO v Česku	33
4 Data.....	40
4.1 ArcČR 500.....	40
4.2 Data200	41
4.3 Data50.....	41
4.4 Data AOPK.....	42
4.5 OpenStreetMap	43
5 Návrh metodiky tvorby map CHKO	44
5.1 Určení měřítka jednotlivých skupin map CHKO.....	44
5.1.1 Určení měřítka jednotlivých CHKO	44
5.1.2 Rozdělení CHKO podle měřítka do skupin a výběr zástupců	46

5.2	Příprava dat.....	47
5.2.1	Vytvoření geodatabáze a import dat.....	47
5.2.2	Výběr topografického podkladu a vhodných dat pro dané kategorie.....	48
5.2.3	Výběr vhodných dat pro tematický obsah	52
5.3	Automatizované předzpracování dat	54
5.3.1	Ořez dat podle zvoleného území.....	55
5.3.2	Automatické úpravy vrstev pomocí jazyka Python.....	56
5.3.3	Nastavení popisu vrstev pomocí ArcGIS Desktop.....	58
5.4	Manuální úpravy.....	59
5.5	Kartografické zpracování.....	60
5.5.1	Symbolizace daných vrstev.....	60
5.5.2	Pořadí daných vrstev	64
5.6	Mimorámové údaje a export mapy.....	64
5.6.1	Zpracování mimorámových údajů	65
5.6.2	Export a tisk mapy	66
5.6.3	Testování metodiky	67
6	Diskuze	68
7	Závěr.....	71
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	72
	SEZNAM PŘÍLOH	78

PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK

AOPK – Agentura ochrany přírody a krajiny

ČÚZK – Český úřad zeměměřický a katastrální

DMR 4G – Digitální model reliéfu České republiky 4. generace

ETRS_89 – Evropský terestrický systém (European Terrestrial Reference System)

GIS – Geografický informační systém

CHKO – Chráněná krajinná oblast

MZCHÚ – Maloplošné zvláště chráněné území

NATO – Severoatlantická aliance

NP – Národní park

NPP – Národní přírodní památka

NPR – Národní přírodní rezervace

OSM – OpenStreetMap

PP – Přírodní památka

PR – Přírodní rezervace

SHP – Shapefile

S–JTSK – Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální

TIN – Nepravidelná trojúhelníková síť (triangulated irregular network)

UNESCO – Organizace OSN pro vzdělání, vědu a kulturu (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

WGS_84 – Světový geodetický systém 1984 (World Geodetic System)

ZABAGED – Základní báze geografických dat

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1: Přklady sprvn rozložených kompozičních prvků

Obrázek 2: Parametry bodových znaků

Obrázek 3: Bodov znaky

Obrázek 4: Vhodnost umístění popisu

Obrázek 5: Oddlen popisu od bodového znaku

Obrázek 6: Popis liniového znaku podl trendu

Obrázek 7: Přiblžení Yosemite skho údolí

Obrázek 8: Ukázka hranic parku a vedlejšího mapového pole NP Soomaa

Obrázek 9: Zjednodušen topografický podklad NP Noosa

Obrázek 10: Znzornn obrázkových bodových znaků v mapě Českosaského Švýcarska

Obrázek 11: Zobrazení vedlejšího mapového pole v mapě CHKO Beskydy

Obrázek 12: CHKO Česk ráj

Obrázek 13: Legenda u mapy CHKO Poodří

Obrázek 14: Znzornn podrobnost v mapě CHKO Blaník

Obrázek 15: Minerální prameny v CHKO Slavkovský les

Obrázek 16: Rozlšení NPP (NPR) od PP (PR) na mapě CHKO Český les

Obrázek 17: Naun stezky v CHKO Třeboňsko

Obrázek 18:četnosti daných měřítek a znzornn hraničních mezí mezi skupinami

Obrázek 19: Vrstvy komuniké z ArcčR 500

Obrázek 20: Vrstvy komuniké z Data200

Obrázek 21:eleznice (Data200), silnice (ArcčR 500)

Obrázek 22:eleznice (ArcčR 500), silnice (Data200)

Obrázek 23: Vodní toky z ArcčR 500

Obrázek 24: Vodní toky z Data200

Obrázek 25: Pořadí kategorií silnic v Symbol Levels

Obrázek 26: Zvolen váhy popisů jednotlivých vrstev

Obrázek 27: Linie znzornjc hranici CHKO

Tabulka 1: Výskyt prvků topografického podkladu v jednotlivých datových sadách

Tabulka 2: Použit vrstvy ArcčR 500 u jednotlivých skupin (1 : M)

Tabulka 3: Použit vrstvy Data200 u jednotlivých skupin (1 : M)

Tabulka 4: Použité vrstvy Data50 u jednotlivých skupin (1 : M)

Tabulka 5: Použité prvky z datových sad AOPK u jednotlivých skupin (1 : M)

Tabulka 6: Použité prvky z datové sady Data50 u jednotlivých skupin (1 : M)

Tabulka 7: Použité prvky z datové sady OSM u jednotlivých skupin (1 : M)

Tabulka 8: Použité prvky z datové sady Data200 u jednotlivých skupin (1 : M)

Tabulka 9: Návrh znakového klíče pro topografický podklad

Tabulka 10: Návrh znakového klíče pro prvky tematického obsahu

Tabulka 11: Návrh znakového klíče pro topografický podklad mimo území CHKO

Tabulka 12: Upravený znakový klíč pro tematický obsah

1 Úvod

Mapová tvorba v dnešní době již není výsadou pouze kartografů, jelikož se k ní dostává i širší veřejnost. Kartografický laik si dnes ve volně dostupném geoinformačním systému a s volně dostupnými daty může vytvořit svoji vlastní mapu. Pokud má člověk data a software, nemusí být výsledkem zdařilé kartografické dílo. Při tvorbě map je dobré mít alespoň základní přehled o daných krocích tvorby, či o kartografických pravidlech. Tato práce na příkladu tvorby konkrétních typů tematických map ukazuje, co vše je nutné s daty udělat, aby z nich vznikla mapa, které kroky lze automatizovat a u kterých je nutná manuální práce kartografa.

Hlavním cílem této práce je vytvořit návrh metodiky pro tvorbu map CHKO v Česku. Tento návrh metodiky je vytvořen s cílem inovace a zároveň sjednocení jednotlivých map chráněných oblastí a je vypracován zejména pro další využití v praxi. Jedním z cílů práce je zhodnotit již existující mapy nejen CHKO v Česku z produkce AOPK, která měla na vzniku takové metodiky zájem, ale taktéž chráněných území ve světě – především národních parků. Na základě nich budou následně identifikovány relevantní prvky jak pro topografický podklad, tak pro tematický obsah.

Dalším z cílů je nalézt vhodná data pro tvorbu těchto map. Zohledněna jsou zejména volně dostupná data. Jedním z důležitých úkolů řešených v práci je jejich automatizované zpracování, zejména generalizace pro měřítka daná vstupními požadavky. Dále je cílem navrhnout vhodný znakový klíč, a to jak pro topografický podklad, tak pro tematický obsah. Využit bude software ArcGIS Desktop, ve kterém bude tento návrh metodiky prakticky realizován. V rámci práce byly připraveny ukázkové mapy několika vybraných CHKO v Česku.

Práce je členěna do sedmi kapitol, přičemž v teoretické části jsou stručně shrnuty potřebné poznatky z oblasti kartografie a geoinformatiky, relevantní pro tvorbu tematických map řešeného typu. Další částí práce je rešerše a hodnocení map chráněných oblastí u nás i ve světě. Následuje analýza datových zdrojů použitelných pro tvorbu těchto map, zejména s ohledem na dostupnost, přesnost, licenci atd. Na základě těchto informací byla vytvořena vlastní metodika, která je popsána v nejrozsáhlejší části práce. Dosažené výsledky jsou hodnoceny v diskusní části práce a hlavní poznatky shrnuty v jejím závěru.

2 Teoretická část

V této kapitole jsou objasněny základní teoretické pojmy, které jsou využity v návrhu vytvořené metodiky. Postupně jsou popsány od obecnějších informací (obsah, klasifikace, kompozice tematických map) ke specifickým (formát dat, souřadnicové systémy, automatizace tvorby atd.).

2.1 Tematické mapy

Vytvářené mapy CHKO patří mezi tematické mapy. Čapek a kolektiv (1992, s. 193) uvádí, že se „jako tematická mapa označuje každá mapa, která na topografickém podkladu znázorňuje zvláštní téma a je určena ke zcela určitému vypovídajícímu účelu.“ Mohou být zpracovány v jakémkoliv měřítku. Tematické mapy spolu s obecně zeměpisnými a topografickými mapami tvoří základ kartografické produkce jako takové (Veverka 1997).

2.1.1 Klasifikace tematických map

Tematické mapy se dají klasifikovat podle různých hledisek – např. podle účelu a s ním souvisejícího obsahu, podle koncepce, či měřítku. Podle počtu témat obsažených v mapě se dají tematické mapy dělit na monotematické a polytematické. Podle složitosti a úrovně zobecnění lze mapy klasifikovat do skupin analytických, komplexních a syntetických map (Čapek a kolektiv 1992). Mapy CHKO patří mezi mapy analytické. Jedná se o mapy znázorňující rozmístění jednotlivých jevů – např. mapa srážek, či politická mapa (Voženílek 2001).

Z hlediska obsahu lze tematické mapy rozdělit na mapy přírodních jevů (fyzickogeografické) a mapy společenských jevů (socioekonomické). Mapy přírodních jevů znázorňují jevy vzniklé převážně činností přírody, mezi které patří například mapy fyzické, geologické, hydrologické, meteorologické, geomorfologické, oceánografické, či zoologické. Mapy socioekonomické znázorňují především jevy vzniklé činnostmi lidské komunity – například mapy hospodářské, lesnické, silniční, námořní, dopravní dostupnosti, obyvatelstva, či administrativní. Většina těchto zmíněných map je analytické povahy (Veverka 1997). Mapy CHKO obsahují prvky z obou kategorií, nelze je tedy z tohoto hlediska jednoznačně zařadit.

2.1.2 Obsah tematických map

Tematick mapy jsou svým obsahem specifick. Obsah mapy zahrnuje všechny prvky, které jsou znzornn v mapě a lze je taktž systematicky třídit. U všech map se obsah dl na vřkopis, polohopis a popis. V současné kartografii se taktž prvky obsahu dj třídit podle původu, charakteru a významu, a to na:

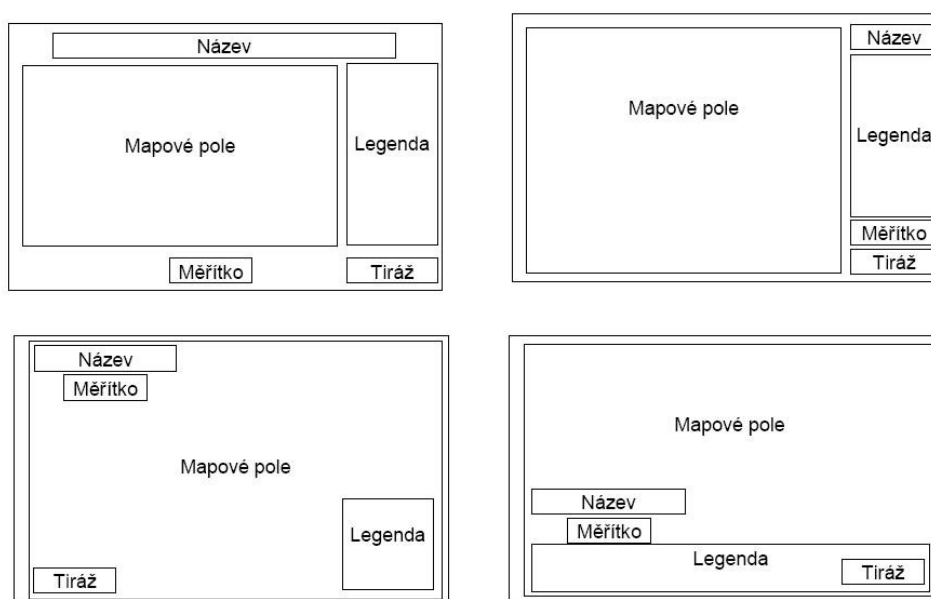
- konstrukční (matematick) prvky – zahrnují kartografick zobrazení, měřítko mapy, či kompozici mapy,
- fyzickogeografick prvky – představují fyzickogeografick prvky z krajinn sféry (zejména hydrosféra, georeliéf, biosféra, či pedosféra),
- socioekonomick prvky – charakterizují prvky lidsk činnosti v krajině (např. hranice, komunikace, či sídla),
- doplnkov a pomocn prvky – jedná se o popis, či o další kompoziční prvky mapy (Voženílek a kolektiv 2011).

Dále lze obsah tematických map dělit na topografický podklad a tematick obsah. Topografick podklad tvoří prvky z topografických map. Ty jsou, jak tvrdí Veverka (1997, s. 64) *„určeny předevřm k podrobnému zobrazení terénu, vodstva, osídlení a komunikační sítě“*.

Tematick obsah je souhrn prvků s danou tematikou. V tematických mapách hraje tento obsah hlavní roli, proto topografický (geografick) podklad bývá často potlačen. Npln tematického obsahu mohou být zvraznn prvky topografického podkladu, výsledky určitých mřen a řetřen, či jin vdeck poznatky. Tyto tematick prvky pochází buď z tematického mapování či pomocí interpretace jiných zdrojových dat (apek a kolektiv 1992).

2.2 Kompozice mapy

Grafické znázornění a kompozice mapy představují věc, kterou uživatel u výsledného díla vnímá na první pohled. Kompozice mapy závisí především na účelu a měřítku mapy, dále také na kartografickém zobrazení, tvaru území, či velikosti formátu dané mapy. Oproti kompozici topografických map je kompozice u tematických map velice různorodá. Kompozice musí splňovat tři kritéria – musí obsahovat všechny základní kompoziční prvky, být vyvážená a působit esteticky (Voženílek a kolektiv 2011). Správné rozmístění kompozičních prvků (Obr. 1) v mapovém díle usnadňuje čtení mapy a zároveň přidává její užitnou hodnotu (Bláha 2012).



Obr. 1: Příklady správně rozložených kompozičních prvků

Zdroj: Základy geoinformatiky 2013

U individuálních map je samotné sestavení kompozice výsledkem tvůrčích schopností kartografa, který tak například může projevit svůj záměr (Murdych, Novák 1988). Mezi povinné prvky mapového listu patří samotné mapové pole, název mapy, legenda, tiráž a měřítko. Existují taktéž další volitelné prvky – např. směrovka, zeměpisná síť, obrázky, grafy, či doplňkové texty (Miklín a kolektiv 2018).

Název mapy je nedílnou součástí každého mapového díla. Měl by obsahovat věcné, prostorové, a je-li to účelné, tak i časové určení znázorňovaného jevu. Pokud je mapa tvořena jen jako doprovodná část letáku, či jiného textu, nemusí být název mapy přímo v mapovém listu uvedený. Dále by název neměl obsahovat slovo „mapa“ a zároveň by měl

být vysázen dostatečně velkm psmem. Nejobvyklejší je umtn názvu mapy k hornímu okraji mapového listu (Miklín a kolektiv 2018).

Legenda mapy může být vytvořena až po procesu tvorby znakového klíče (viz kapitola 2.3.1). Hlavním parametrem legendy jeplnost ve vztahu k objektům a jevům v mapovm poli, tj. nic nesmí přebývat, ani chybět. U tematických map by legenda měla být logicky rozčleněna a seřazena podle hierarchie jednotlivých prvků (Bláha, Hudeček 2007). Prvky v mapovm poli musí být v souladu (barevn, velikostn, či tvarov) se samotnou legendou. Ta musí být jednoduché, srozumiteln a dobře čiteln. Nejčastějším umtnm legendy je msto poblíž mapového pole. Pri umtvn legendy do mapy se nepoužívá nadpis „Legenda“, jak je v některých případech zvykem (Voženílek a kolektiv 2011).

Tiráž jako takov by měla obsahovat informace o autorech mapy a době jejího vzniku. Dále v tiráži může být zaznamenáno využití kartografick zobrazení, rok vydání mapy, msto, instituce, která danou mapu vydala, či zdroje dat. Jeliko i voln dostupn data (napřklad Data200) mají určt licenční podmínky používání, tak i údaje o nich je třeba přidat přv do tiráže. Jeliko je tiráž jakousi „zvřečnou informací“ mapy, je nejčastěji umtna k pravému dolnímu rohu a vysázena menším psmem (Miklín a kolektiv 2018).

Měřítko mapy má pro samotn mapov obsah a jeho výběr, či generalizaci velk význam. Po rozmachu digitálních technologií se vtšinou měřítko uvádí v grafick podobě, jeliko je promnliv vůči zmnm rozmř (např. pri tisku). Další variantou měřítko je jeho čseln forma, a to ve tvaru 1 : M. V některých případech se může uvádět taktž měřítko slovn, to má smysl pouze u map panoramatických či pohledových (Murdoch, Novák 1988). Jeliko dosti tvřc map pracuje s anglickými verzemi programů, stává se častou chybou v českých mapách u měřítko označn anglick „Kilometers“ či „Miles“ msto českých „km“ (Bláha 2012).

2.3 Kartografick vyjadřovací prostředky

Kartografick vyjadřovací prostředky jsou teoretickm základem pro znzornvn prvků v mapě. Klíčovým prvkem je v této oblasti pojem kartografick znak

(Voženílek a kolektiv 2011). Kartografickmi znaky jako takovými se zabývá kartografick sémiologie, s jejmž poatky v kartografii je spojeno jméno Jacques Bertin (Bláha 2013a).

Kartografick znak je základním vyjdřenm jednotlivého jevu v dan mapě, vztahuje se k prostorovému umístění objektu nebo jevu. Informační hodnota vsledn mapy je mrn kvalitě těchto znaků a jejich umístění. Nejen v české kartografii se lze setkat s nepřesnm oznaenm kartografického znaku značkou (Voženílek a kolektiv 2011). Jeliko podle obecn definice znak představuje objekt, či jev (m obsah, formu a ppadn polohu) na rozdíl od značky, která daný jev pouze označuje, tj. má formu a polohu (Bláha 2013a). Kad kartografick znak m několik parametrů, pomocí kterých lze kódovat, zda se jedná o kvantitativn jev, či kvalitativn (Voženílek a kolektiv 2011).

2.3.1 Znakov klíč

Samotn grafick provedení znaku je velice důležité z hlediska získání informace z mapy. Díky nkterm v praxi často pouvanm symbolům jsou člověku některé objekty v mapě tak vtte, že j téměř není potřeba doplňující legenda. Pro samotnou symbolizaci je ale třeba mít vytvořen urit znakov klíč mapy. Jak uvádí Bláha (2013c) tak: „*vytváření znakového klíč je ve své podstatě převodem obsahu mapy do jazyka mapy*“. Jednou z jeho hlavních funkcí je tedy rychl přířazení znaku ke vsem objektům (Voženílek a kolektiv 2011). Po vytvořen znakového klíč může dojít k tvorbě samotn legendy.







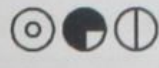
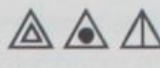
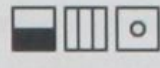


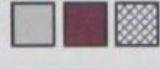
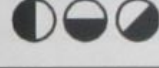
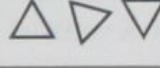
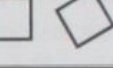
Pro vsechny mapy je tvorba znakového klíč zsadn. Softwary určeny pro mapovou tvorbu jsou ve vtšin ppad vybaveny knihovnou s alespoň základní nabídkou znaků. Pokud je vybavenost v, je to pro uivatele dobré zpráva. Pokud ovšem základní nabídka uivateli nevyhovuje, může si vytvořit vlastn styl a do něj vložit sv vlastn znaky, vytvořen v grafickm programu, kter nabízí výstup ve sprvnm formátu (Voženílek a kolektiv 2011).

Mapov znaky se často skldj z více elementárních a subelementrnch prvků. Pro zobrazení kategorií je dobré použít metodu vedoucího a odvozeného znaku – vedoucí znak je spolen pro vsechny prvky v kategorii a odvozen se pro každý prvek mn.

Zároveň je dobré zvolit v nastavení barev jednotlivých znaků barevný model CMYK, aby se předešlo pozdějším problémům při tisku dané mapy (Miklín a kolektiv 2018).

2.3.2 Bodové znaky

Jedná se o nejběžnější typ kartografického znaku, a to z důvodu existence celé řady bodových nebo maloplošných jevů (Voženílek a kolektiv 2011). Kvantitu a kvalitu jevu lze vyjádřit pomocí parametrů daných bodových znaků. Bodové znaky mají pět parametrů viz obrázek 2 – tvar, velikost, strukturu, výplň a orientaci (Veverka 1997).

Tvar			
Velikost			
Struktura			
Výplň			
Orientace			

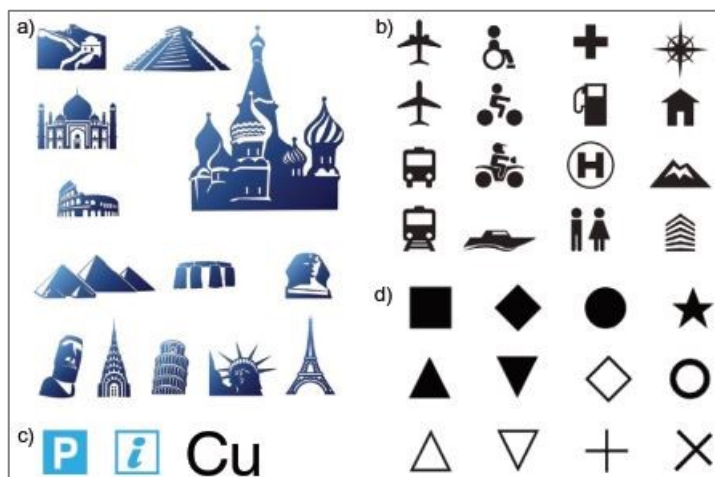
Obr. 2: Parametry bodových znaků

Zdroj: Voženílek, Kaňok a kolektiv 2011

Velmi důležitým parametrem u bodových znaků je tvar znaku. Využívá se ke znázornění kvalitativních rozdílů. Podle tohoto parametru rozdělujeme (Obr. 3) znaky na:

- geometrické – vyjádření základními geometrickými tvary, mezi nejběžnější patří kruh, čtverec, či trojúhelník,
- symbolické – kresby symbolicky zastupují daný jev (např. dům, kostel, jeskyně, či rozhledna),
- alfanumerické – písmena a číslice (většinou se jedná o zkratky – př. označení těžby určitého kovu),

- obrázkové – ilustrace konkrétních objektů – např. Národní divadlo, Eiffelova věž atd. (Miklín a kolektiv 2018).



Obr. 3: Bodové znaky: a) obrázkové, b) symbolické, c) alfanumerické, d) geometrické
Zdroj: Miklín a kolektiv 2018

Symbol bodového znaku neodpovídá měřítku, je tzv. mimoměřítkovým znakem. Bodové znaky se vzhledem k souřadnicím umisťují pomocí vztažného bodu, tím je buď střed znaku, průsečík vnitřních úseček, těžiště obrazce, či jiný logický bod (Voženílek a kolektiv 2011).

2.3.3 Liniové znaky

Liniové znaky v mapě slouží ke znázornění jevů liniové (čarové) povahy. Jsou kresleny tak, aby podélná osa souhlasila s průběhem osy ve skutečnosti. Parametry u liniových znaků jsou následující:

- šířka (tloušťka),
- struktura – plné, čárkované, čerchované, jednočaré a dvoučaré,
- barva – různé tóny barvy,
- orientace – podélná a příčná (Veverka 1997).

Pomocí různých kombinací těchto parametrů mohou vznikat různě složité liniové znaky. Liniové prvky se podle lokalizace mohou rozlišovat na lokalizované geometricky přesně, topograficky přesně, či schematicky mezi pevnými body (Veverka 1997). Taktéž dle Miklína a kol. (2018) mohou být linie čtyř typů:

- identifikační – znázorňují průběh prvku liniového charakteru,
- hraniční – zobrazující průběh linie,
- izarytmické – izolinie spojující místa se stejnou hodnotou jevu,
- pohybové – znázorňují směr pohybu.

2.3.4 Plošné (areálové) znaky

Plošné znaky se využívají při znázorňování plošných jevů. Jednotlivé plochy mohou být izolované, překrývat se nebo se dotýkat (Čapek a kolektiv 1992). Areálové znaky mají dva hlavní parametry, a to výplň a obrys. Výplň je určena barvou, případně rastrem (vzorkem). Obrys je liniovým znakem s parametry popsány v kapitole 2.3.3. V případě areálového znaku je primárním parametrem výplň. Plošné znaky nejsou mimoměřítkové a do mapy se zakreslují právě pomocí daných hranic – tj. nemají žádný vztažný bod, či linii (Voženílek a kolektiv 2011).

2.3.5 Popis

Popis jako takový je v mapovém poli oproti samotnému zákresu mapových prvků nadstavbovým prvkem. Ovšem nelze ho jen tak vynechat, jelikož popisná a grafická složka mapy jdou spolu ruku v ruce. Pro popis v mapě se využívá především geografické názvosloví (Veverka 1997). Použití popisu by mělo sloužit zejména ke zrychlení čtení v mapě a zároveň k podání informace o jevech, které se vyskytují v dané mapě (Bláha 2013b). Co se týče popisu platí několik zásad, které je dobré dodržovat. Významnější prvky se v mapě znázorňují graficky výraznějším popisem. Zároveň pak popis všech prvků musí být vzájemně sladěn i s ostatním obsahem mapy (Veverka 1997).

Písmo použité pro popis lze chápat jako kvalitativní a kvantitativní diferenciaci daných jevů. Kvalitativní rozdíly jsou povětšinou rozlišeny typem písma a sklonem – např. popis horstev, či vodních toků. Naopak u kvantitativních se využívá především velikosti a tloušťky písem – např. větší sídla. Další možnosti, jak rozlišit popis různých typů objektů a jevů, jsou barvy, či podtržení, které se využívá hlavně při rozlišení administrativních funkcí měst (Murdych, Novák 1988).

Umístování popisu se řídí určitými pravidly. Popis k danému prvku musí být vždy jednoznačně přiřazen (Veverka 1997). Na vhodné umístování popisu k bodovému znaku existují různé názory, na obrázku 4 lze vidět jednu z variant (čím sytější zelená, tím vhodnější, a naopak čím červenější, tím nevhodnější). Dle dalšího pravidla by popis bodového znaku neměl být oddělen liniovým prvkem (Obr. 5). U víceslovných názvů se nedělí slova. Zarovnání textu ve více řádcích volíme dle správného zarovnání k bodovému znaku (Miklín a kolektiv 2018).



Obr. 4: Vhodnost umístění popisu



Obr. 5: Oddělení popisu od bodového znaku

Zdroj: Miklín a kolektiv 2018

Popis liniových prvků se umísťuje co nejblíže podél linie. V umístění je třeba dát pozor na písmena typu j, p, q, g, y – ty se linie nesmí dotýkat. Obecně se upřednostňuje popis nad liniový znak nežli pod něj. U vodních toků je popis modře a pokud má linie složitější průběh, umísťuje se popis podél liniového trendu (Obr. 6). Jedná-li se o liniový znak hranice, popisuje se z obou stran. Při dlouhém liniovém znaku se popis umísťuje vícekrát na linii, totéž platí i při přerušení linie (Voženílek a kolektiv 2011).



Obr. 6: Popis liniového znaku podél trendu

Zdroj: Voženílek, Kaňok a kolektiv 2011

U plošného prvku by se popis neměl křížit s hranicí dané plochy, je-li to možné (Voženílek a kolektiv 2011). Leží tedy uvnitř objektu nebo mimo něj. V případě umístění dovnitř by měl ležet v hlavní ose a svým tvarem by měl kopírovat tvar plochy.

U popisu – až na specifikované výjimky typu popis vrstevnic – nesmí být žádná část vzhůru nohama (Miklín a kolektiv 2018). Další výjimkou je popis polárních oblastí, kde je doporučeno orientovat popis pro jeden směr pozorování (Čapek a kolektiv 1992).

Dob čitelnost popisu v mapě je nezbytn. Souvisí takt s npln mapy, tj. pokryt mapy kartografickými znaky a popisem. Ta by dle Veverky a Zimov (2008) neměla překročit hranici 30 %. itelnost popisu je ovlivněna také samotnm typem psma. Dle Robinsona (1995) lze za dobře iteln psma považovat klasick, modern a bezpatkov formy psma.

itelnost popisu lze zvysit pomocí maskování. Obecn, a především pokud se popisem překrývá s jinými prvky, je vhodné používat masky/halo. Tu lze nastavit na bílou barvou, přičemž dochází ke zvyaznn popisku. Nebo lze pomocí techniky Variable Depth Masking zamaskovat pouze některé prvky – např. zamaskovat silnice, ale lesy pod popisem nechat nezamaskovan (Miklín 2017). V tomto ppad je takt možnost selektivního maskování, kdy je z určitého prvku zamaskována pouze jedna část (barva) – např. u liniových prvků silnic lze zamaskovat tmav obvodov linie silnice a vnitn výplň ponechat, aby byl lépe pod popisem patrn její pubh.

2.4 Kartografick generalizace

Kartografick generalizace je nezbytnou součástí při tvorbě jakkoliv mapy. Jedná se o výběr či zeveobecnn prvků a jevů zobrazovaných v mapě na základě měřítka či uelu mapy. Při generalizaci je nutn vycházet z co nejvíce podrobných dat a dodrzet několik obecnch zásad – např. důležitost jevu, minimln velikost a rozestupy, či snahu o geometrickou přesnost a verohodnost (Miklín a kolektiv 2018).

Na generalizaci působí několik initel. Prvním z nich je samotn měřítko mapy, kter je rozhodující při výběru prvků. Dalším je uel mapy, ten působí na význam obsahu jednotlivých prvků mapy. Třetím činitelem je charakteristika vyjadrovacho prostoru, kter při řešení generalizace respektuje předběžnou rajonizaci uzem založenou na vědeckých pracích. initelem jsou v neposlední řadě takt kartografick vyjadrovac prostředky, či schopnosti samotných uivatel mapy (Veverka 1997).

Existuje několik různých metod generalizace. Ty lze rozdělit do dvou skupin – konceptuln (výběr, klasifikace, abstrakce a vylepen) a grafick (slučování, zjednodušování, vyhlazen a další). Prvním stupněm generalizace je abstrakce, kter je založena na rozhodnutí, jakým typem kartografického znaku bude daný jev znázorněn,

v tomto případě hraje roli minimální rozměr symbolu. Další metodou je výběr, ten může být na několika úrovních – ať už výběr základních prvků, či výběr v rámci jednotlivých kategorií. Výběr může být censální (stanovení minimálních limitů) nebo normativní, ten je dán normativními pravidly (Miklín a kolektiv 2018).

Mezi metody geometrické generalizace patří zjednodušování, při kterém jsou v linii přebytečné lomové body vypuštěny. Při vyhlazování linií se úsečky mezi lomovými body nahrazují křivkami. V případě polygonů znamená zjednodušování slučování, o kterém rozhoduje jejich velikost a vzdálenost. Další často využívanou metodou je odsun, ten se provádí z důvodu překryvu jednotlivých znaků. Poslední hlavní částí generalizace je harmonizace všech postupů u všech prvků mapy, aby výsledná mapa byla co nejpřesnější, ale zároveň také přehledná (Miklín a kolektiv 2018).

2.5 Barva v kartografii

Barva v životě člověka zaujímá velmi důležité místo. Díky ní lze rozpoznávat jednotlivé objekty ve svém okolí. Taktéž v samotné mapě má barva významnou roli. Barva v mapě má dvě hlavní funkce: nese určitou informaci jako parametr kartografického znaku a zvýrazňuje názornost mapy a její estetiku (Veverka 1997).

V počítačové grafice se používá několik barevných modelů. Některé jsou tvořeny kombinací základních barev (RGB, CMYK) a některé se skládají pomocí parametrů jako je sytost, odstín a jiné (HSV, HSL). Mimo počítačovou grafiku jsou to dále například vzorníky RAL či Pantone (Miklín a kolektiv 2018).

Barevný model RGB je založen na aditivním míchání barev (sčítání barevných světél). Základními barvami v tomto modelu jsou červená (Red), zelená (Green) a modrá (Blue). Intenzitu každé složky lze udávat v procentech (0–100 %) nebo počtem bitů barevné hloubky (0–255), přičemž nejvyšší intenzita všech představuje barvu bílou. Tento model se využívá v zařízeních, která vyzařují světlo – tj. počítačové monitory, dataprojektory atd. (Miklín a kolektiv 2018).

Barevný model CMYK se skládá ze čtyř základních barev azurové (Cyan), purpurové (Magenta), žluté (Yellow) a černé (black) a je založen na principu subtraktivního mísení barev. Právě pomocí kombinace těchto základních barev je

umožněno tisknout téměř jakoukoliv barvu (Kraak, Ormeling 2003). Tento barevný model je využíván při tisku. Intenzita jednotlivých barev se udává v procentech (0–100 %). Přestože by černou barvu bylo možné vytvořit kombinací 100% intenzity všech tří barev, nebylo by to z hlediska praxe vhodné již z několika důvodů (např. je to neekonomické, zároveň skládáním by při tisku nevyšla barva černá, ale spíše tmavá šedohnědá). Proto se k těmto třem barvám přidala i čtvrtá a to černá (Miklín a kolektiv 2018).

2.6 Prostorová data pro tvorbu map

V současné době vychází praktická tvorba map z prostorových dat. Jedná se o taková data, která jsou vztažena k určitým místům v prostoru, tj. obsahují prostorovou složku. Tato data jsou pořizována v určitém souřadnicovém systému. A mohou být ukládána do různých datových formátů.

2.6.1 Datové formáty

Datový formát je způsob reprezentace určité informace v elektronické podobě a zároveň její následné interpretace. V GIS jsou používány tři datové formáty používané – vektorový datový formát, ve kterém jsou objekty tvořeny třemi základními prvky (bod, linie, polygon), rastrový datový formát, v němž jsou objekty reálného světa zastoupeny pomocí sítě buněk (gridu) (GEOMINIMUM 2011). Jelikož vytvořená metodika byla zpracována v ArcGIS Desktop, jsou dále popsány formáty, které tento software podporuje.

Geodatabázi v ArcGIS Desktop lze popsat jako kolekci geografických datových sad různých typů uchovávaných v jedné složce. Je primárním datovým formátem používaným pro úpravu a správu dat. Lze s ní pracovat pomocí softwaru ArcGIS nebo prostřednictvím řídicího systému báze dat pomocí SQL (ArcGIS Help). Do samotné geodatabáze lze uložit vektorová, rastrová data či tabulky. Při vytváření geodatabáze v softwaru ArcGIS Desktop si lze vybrat ze dvou typů – *File Geodatabase* a *Personal Geodatabase*. Rozdíl je jednak v maximálním množství dat, která lze do databáze daného typu uložit, ale také v samotné funkčnosti.

Personal Geodatabase má sice omezenou velikost do 2 GB, ale zároveň je tato geodatabáze dobrou volbou pro výstupy či analýzy (GIS Geography). Do této složky s příponou MDB mohou být ukládána prostorová i neprostorová data. Navíc tato data

může upravovat pouze jedna osoba v jeden okamžik. Uivatelsk data lze ukládat do následujících typů datových sad – Feature class, Feature dataset, Mosaic dataset, Raster catalog, Raster dataset, Schematic dataset, Toolboxy a neprostorových tabulek (ArcGIS Desktop 2019a).

File Geodatabase byla vyvinuta společností ESRI jako geodatabáze s neomezenou velikostí. Tento typ je tedy optimln volbou geodatabáze j z několika důvodů – a u s ohledem na velikost dat, či s ohledem na správu rastrových dat pomocí dlaždic, či uinnj upravu samotných dat (GIS Geography). Jedná se o složku s příponou GDB a je tvořena ze sedmi systémových tabulek a uživatelských dat. Ty lze ukládat do následujících datových sad – Feature class, Feature dataset, Mosaic dataset, Raster dataset, Schematic dataset, Toolbox a neprostorových tabulek. Zároveň východě maximln velikostí datových sad je 1 TB (ArcGIS Desktop 2019b).

Shapefile je formát od společnosti ESRI pro ukládání souřadnic, geometrie a atributů geografických prvků. Obsahuje jednu třidu (feature class) a tvoří jej sada souborů ve formátu – SHP, SHX, DBF, PRJ (ArcGIS Online). Kady tento soubor zastupuje v daném shapefilu určitou část, aledny z těchto komponentních souborů nesmí překroit velikost 2 GB. Jeliko se jedná o pouvan standard pro ukládání prostorových dat, dá se tak upravovat v jakkoli licencovanm ArcGIS Desktop, či v jiném softwaru. Pokud ale uivatel chce využít pokroilejch uprav jako např. topologii, musí ho importovat jako třidu do geodatabáze (ArcGIS Desktop 2016).

Odpověď na otázku, po je z pohledu využití p kartografick tvorbě lepší geodatabáze než obejny shapefile, lze vidět například j v samotn velikosti daných souborů, ve vytvořn a pouit anotc, či možnosti nzvvm v atributov tabulce přadit více než 13 znaků.

2.6.2 Souřadnicov systémy

Souřadnicov systém dokze vyjdřit urit msto na Zemi pomocí souřadnic, kde pro dvourozmrny prostor sta 2 souřadnice (x, y) a lze ho doplnit o třet souřadnici vskou (v). Existují dva základní druhy souřadnicových systému, a to souřadnicov systémy zeměpisných souřadnic (φ , λ), kter je nutno vztáhnout ke konkrétnímu referenčnímu

tělesu a rovinných souřadnic (x, y), které se neaplikují na referenční ploše, ale na ploše zobrazovací (Čapek a kolektiv 1992).

Souřadnicový systém WGS 84 je jedním z nejpoužívanějších globálních systémů. Referenční plochou je zde elipsoid WGS 84. V tomto systému je použito Mercatorovo válcové konformní zobrazení (UTM zobrazení), u kterého je jako základní poledník využit 15 ° zeměpisné délky (Geoportál ČÚZK). Pro mapu světa by UTM zobrazení nebylo vhodné, v Česku (a ve všech armádách NATO) je využíváno hlavně pro vojenské účely – např. pro podrobné mapy 1 : 50 000, na kterých je zobrazení malé (Miklín a kolektiv 2018).

Souřadnicový systém jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) je definován na Besselovu elipsoidu v Křovákově zobrazení, které vytvořil v roce 1922 Josef Křovák (KGM). Jedná se o tzv. dvojité zobrazení – nejprve je zobrazen Besselův elipsoid na kouli pomocí úhlojevného Gaussova zobrazení a následně je tato koule zobrazena na kužel. Mapa v tomto zobrazení není svým horním okrajem orientována na sever. Na východě Česka rozdíl severního směru ku vertikálnímu je asi 4 ° 28 ' a na západě 9 ° 30 '. I přes výhodu minimálního zkreslení (max 14 cm/1 km) má nevýhodu svou neobvyklou orientaci rovinných souřadnic, a právě již zmíněnou odchylku severního směru. Toto zobrazení není vhodné využívat na mapách menšího měřítka (např. již od měřítka 1 : 500 000) a už vůbec ne ho aplikovat na jiné státy než Česko (Bláha 2014, Miklín a kolektiv 2018).

2.7 Software pro tvorbu map

Softwarů pro tvorbu map existuje celá řada – jak komerčních, tak volně dostupných (QGIS, GRASS GIS, OCAD, ArcGIS, atd.). V této metodice je využit software ArcGIS Desktop. Jedná se o komerční software od společnosti ESRI, Inc. (ARCDATA Praha 2019).

ArcMap je centrální aplikací a pravděpodobně také nejvíce používanější z celého balíku ArcGIS Desktop. Umožňuje dva módy zobrazení mapy – zobrazení prostorových dat (Data view), ve kterém lze data tvořit a editovat, a zobrazení výstupní mapy (Layout view), ve kterém je do mapy možno vkládat doplňující mapové prvky. V ArcMapu lze také vykonávat různé prostorové analýzy (PAN). Tento software byl zvolen jednak z důvodu

volné studentské licence a již nabyté uživatelské znalosti, ale taktěž z důvodu podpory automatizace zpracování samotných dat.

2.7.1 Automatizace tvorby

Automatizace znamená pro kartografa zrychlení samotné tvorby ve smyslu zjednodušení rutinních operací, při kterých není potřeba interakce. Zautomatizované mohou být právě kroky z prvotní přípravy dat, jako jsou například ořezy dat, či některé z metod generalizace. S automatizací a se zdokonalováním počítačové techniky taktěž souvisí problematika laicizace a neodbornosti. Většina map je dnes tvořena neodborníky bez znalosti základních kartografických pravidel, kteří využívají některé automatizované kroky a považují dané kroky již za hotové, což ne vždy platí – dokonce, jak tvrdí Miklín (2018, s. 164): *„Výhradní použití automatizovaných funkcí a nástrojů obsažených v GIS programech vede ke špatně generalizovaným mapám“*.

V této metodice je využit programovací jazyk Python, pomocí kterého lze částečně automatizovat základní kroky z přípravy dat. Python patří mezi dynamické programovací jazyky, což mu umožňuje rychle testovat skripty v interaktivním prostředí, a přitom být dostatečně výkonný (ArcGIS Pro). Programy vytvořené v Pythonu mají podobu skriptů, které jsou obvykle spuštěny jako aplikace přes příkazový řádek. Samotný skript v Pythonu lze vytvořit taktěž i v samostatném editoru – např. PyCharm, PythonWin. Od verze ArcGIS Desktop 10 lze využít pro interaktivní zadávání příkazů okno Python, do kterého je možno zadávat příkazy jazyka Python (ARCDATA Praha 2010). V této metodice byl využit editor PyCharm, z důvodu uživatelsky příjemného rozhraní. A samotné skripty byly spuštěny z vývojového prostředí.

Při tvorbě skriptů je pro práci s geografickými daty využíván modul ArcPy. Jedná se o modul, který přináší jednoduché provádění analýz s geografickými daty, konverzi dat, či správy dat pomocí jazyka Python. Obecně je modul ArcPy tvořen třídami, funkcemi a dílčími moduly. Využívané funkce jsou podrobně popsány v dokumentaci ArcPy. Je tvořen řadou modulů – např. modul pro přístup k datům (arcpy.da), rozšiřující modul ArcGIS Spatial Analyst (arcpy.sa), mapovací modul (arcpy.mapping) a rozšiřující modul ArcGIS Network Analyst (arcpy.na) (ArcGIS Desktop). ArcPy lze do Python skriptu importovat pomocí jednoduchého kódu `import arcpy`.

3 Hodnocení kartografické tvorby

Standardním krokem před samotnou tvorbou map či metodiky pro jejich tvorbu je zhodnocení již existujících map týkajících se daného území nebo tématu. Taktéž Veverka (1997, s. 162) tvrdí, že „kartografická díla je třeba umět nejen vytvářet, ale i kriticky hodnotit“. Na mapovém díle lze hodnotit více faktorů – nejen její vlastní obsah a estetickou stránku, ale také její technické zpracování. Způsobů, jakými lze hodnotit mapy, je několik, zde je použit jeden z nich.

Jako první lze hodnotit obecné údaje, mezi které patří vlastní název mapy, téma, formát, autor, místo a rok vydání, pořadí vydání, zdroj dat, cena a distributor. Zadruhé se hodnotí kompozice mapy, kde lze hodnotit kompoziční řešení a grafické provedení všech prvků, součástí tohoto hodnocení je taktéž způsob skládání mapy. Zatřetí je zhodnocení matematických prvků mapy – měřítko, volba a vlastnosti zobrazení, souřadnicové síť. Dalším je hodnocení úplnosti obsahu a náplně mapy, ve kterém lze systematicky hodnotit jednotlivé prvky mapy a jejich vhodnost zastoupení. Pátým kritériem k hodnocení je obsahová správnost a aktuálnost obsahu, zde mohou být hodnoceny i dopady generalizace. Dále hodnoceným je čitelnost mapy, ve které lze hodnotit vhodnost zvolených kartografických vyjadřovacích prostředků. Věrnost znázornění reality a geometrická přesnost je kritérium, ve kterém lze hodnotit kvalitu kartografické generalizace ve smyslu zjednodušení znázorňování prvků, dále geometrickou přesnost lze hodnotit pomocí porovnání s referenčními mapami. Předposledním je kvalita technického provedení, ve kterém lze hodnotit technické provedení jednotlivých prvků například ve vzájemných vztazích (rozišitelnost znaků atd.). Poslední hodnocenou částí je celková estetika mapy, kterou ovlivňuje například kompozice mapy, barevnost, či další okolnosti (Voženílek a kolektiv 2011). Vzhledem ke skutečnosti, že se nejedná o práci zaměřenou na hodnocení kartografických děl, bude toto hodnocení provedeno zjednodušeně.

Se zpracovávaným tématem souvisí článek Jana Miklína z časopisu *Journal of Maps* týkající se tvorby atlasu CHKO Pálava (Miklín 2012). Článek popisuje samotnou tvorbu atlasu, který se skládá z několika map jednotlivých složek fyzické geografie. V článku byl hodnocen i přístup k tvorbě mapy týkající se ochrany přírody. V ní byly znázorněny

stupně ochrany pomocí maloplošných zvláště chráněných území – NPR, PR, NPP a PP. Terén byl znázorněn pomocí stínovaného reliéfu.

3.1 Mapy chráněných území ve světě

Mapy chráněných území (hlavně tedy národních parků) byly systematicky vyhledávány na serveru Google pomocí hesel *protected landscape area map*, *map of protected areas* a *national park map*. Celkem takto byla nalezena celá řada map (viz Příloha 5), z nichž 6 bylo vyhodnoceno jako velmi relevantních pro tuto práci a jsou dále popsány a hodnoceny podrobněji, protože posloužily minimálně jako inspirace při návrhu metodiky. Tímto způsobem byla nalezena webová stránka National Park Service (NATIONAL PARK SERVICE 2019a) spravující informace (a tedy i mapy) o národních parcích v USA. Díky tomu, že jsou mapy národních parků po celém území Spojených Států zpracovány jednou organizací, dochází ke sjednocení jejich výsledného vzhledu, což přináší výhodu pro tuto práci, ve které je uniformita taktéž důležitá.

Jako první příklad lze poukázat na mapu Yosemiteského národního parku (NATIONAL PARK SERVICE 2019b). Z obecných údajů mapa obsahuje pouze název. Kompozici mapy tvoří hlavní mapové pole a vedlejší mapové pole znázorňující Yosemiteské údolí (Obr. 7). Toto vedlejší mapové pole je výřezem části parku, kde je velká koncentrace přírodních prvků na malé ploše, kterou nelze znázornit v měřítku hlavní mapy. Měřítko mapy je zde zastoupeno grafickým měřítkem, které uživateli dává možnost představy vzdáleností v kilometrech či mílích. Náplň mapy je dostatečná.



Obr. 7: Přiblížení Yosemiteského údolí
Zdroj: NATIONAL PARK SERVICE 2019b

Z hlediska kartografických vyjadřovacích prostředků lze pozitivn hodnotit použit stínovaného reliéfu pro vizualizaci terénu, či vykreslenou stnovanou hranici NP, díky které je vyznačen území jasn rozlišiteln od okolí. Dále lze upozornit na vyobrazení jednotlivých bodových znaků pomocí jednoduchých ikon symbolicky znzornjc dan jev. S tím souvisí vhodn zvolen barevn odlišení například kempů (barvami jako je ern, zelen a šed). Jako menší nedostatek lze hodnotit souvislou zelenou plochu celého parku, msto kter by bylo vhodn znázornit půdní kryt. Z hlediska estetiky tato mapa působí decentn, jelikož je vytvořen v jemnších tónech barev.

Podobným způsobem jsou vytvořeny mapy dalších národních parků v USA. V některých ppdech jsou v mapách znzornn specifika pro danou oblast, či prvky, které se v mapě Yosemiteského parku nevyskytují. Pkladem můžou být naun stezky, kter jsou znázorněny v mapách národních parků na Floridě (Big Cypres, Canaveral National Seashore), či lyžařsk stopy a dráhy pro bobování znzornn v mapě Cuyahoga Valley NP, logicky nejsou znázorněny v mapě Yosemiteského parku z důvodu rozdílného podnebí. Naopak tak jako jsou cesty vyhrazen pro koně zaznamenány na mapě Yosemiteského NP, tak se nachází i na mapě Yellowstone ského NP (NATIONAL PARK SERVICE 2019c), či Black Canyon of The Gunnison NP.

Další hodnocenou je mapa estonského národního parku Sooma (LINKING TOURISM & CONSERVATION). Z obecnch údajů obsahuje vlastn název, rok vydání (2016), ISBN kód a nakladatelství, kter tuto mapu vydalo (REGIO). Z hlediska kompozice se mapa skládá z hlavního a jednoho vedlejšího mapového pole znzornjc polohu národního parku v rámci Estonska (Obr. 8). V obou dolních rozích mapy se nachází legenda a jednoduše oslovan seznam objektů v mapě. Měřítko mapy je 1 : 73 000 a znázorněno je jak seln, tak graficky. Náplň mapy je dostaten.

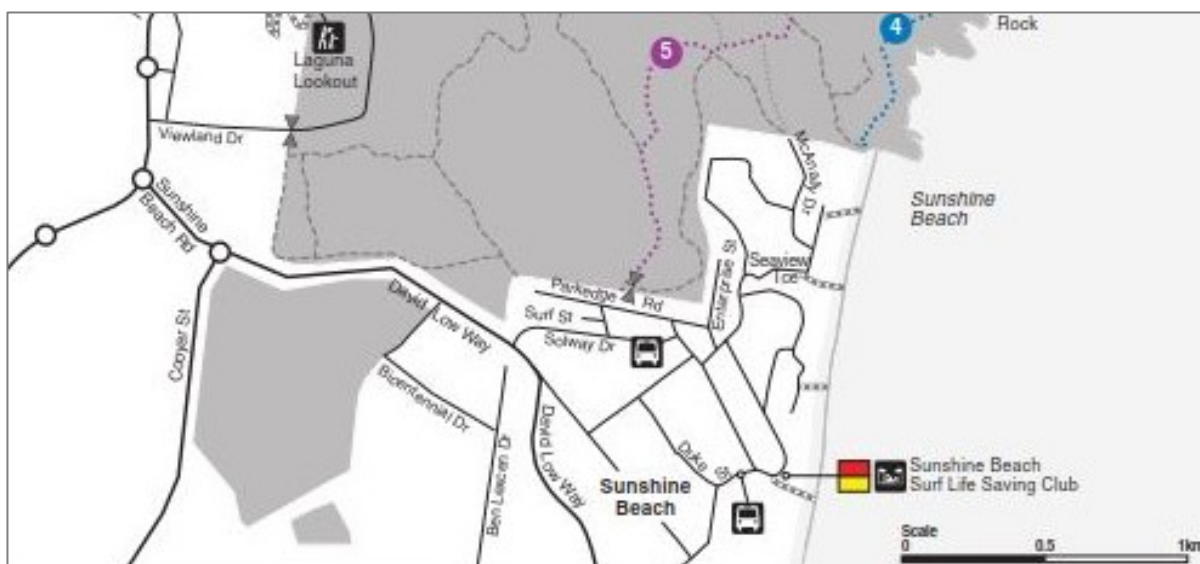


Obr. 8: Ukázka hranic parku a vedleř mapov pole NP Soomaa

Zdroj: LINKING TOURISM & CONSERVATION 2019

Z hlediska kartografických vyjadřovacích prostředků lze upozornit na zdařil zvraznn hranic parku, kter přispívají k lepř orientaci v mapě. Na povazenou se zdá být nezobrazen stnvan relef, kter sice v rovinatm terénu nedv příliš smysl, ale mohl by být znázorněn například pomocí vrstevnic. Bodov značky pro jednotliv vyskytující se jevy jsou vhodn zvoleny. Je dobré udržovat jednotnost stylu jednotlivých značek, ale nesmí tm být naruřen jejich rozlišitelnost. Z hlediska estetiky a barevnosti se jedná o barevn dobř zpracovanou mapu – byly pouřty mn syt barvy.

Dalř jsou hodnocen mapy australských národních parků na území Queenslandu. Ob obsahují vlastn název, rok vydání (2017 resp. 2016) a vydavatelství v rámci Queenslandskho departmentu. Mapa se skládá z hlavního mapového pole (u Conondale NP i jednoho vedleřho mapového pole, kter přibliřuje oblast kempování v údolí Booloumba Creek). Měřítko je zastoupeno pouze grafick. Z hlediska úplnosti lze vidět nedostatky v topografickm podkladu – mapa NP Noosa (QUEENSLAND GOVERNMENT 2019a) obsahuje pouze komunikace a vodní plochy, coř lze přisuzovat velkému měřítku a zjednoduřn orientace (Obr. 9). Mapa národního parku Conondale (QUEENSLAND GOVERNMENT 2019b) obsahuje v topografickm podkladu kromě komunikc a vodních ploch taktř plochy lesů a vodní toky. Z hlediska kartografických vyjadřovacích prvků by mohly být liniov prvky znázorněny lépe, ale to mře být způsobeno pouřtm víceméně pouze stupně šedi v celé mapě. Bodov znaky jsou vzjemn dobř rozlišiteln. Esteticky by tyto mapy mohly být také lépe zpracovány.

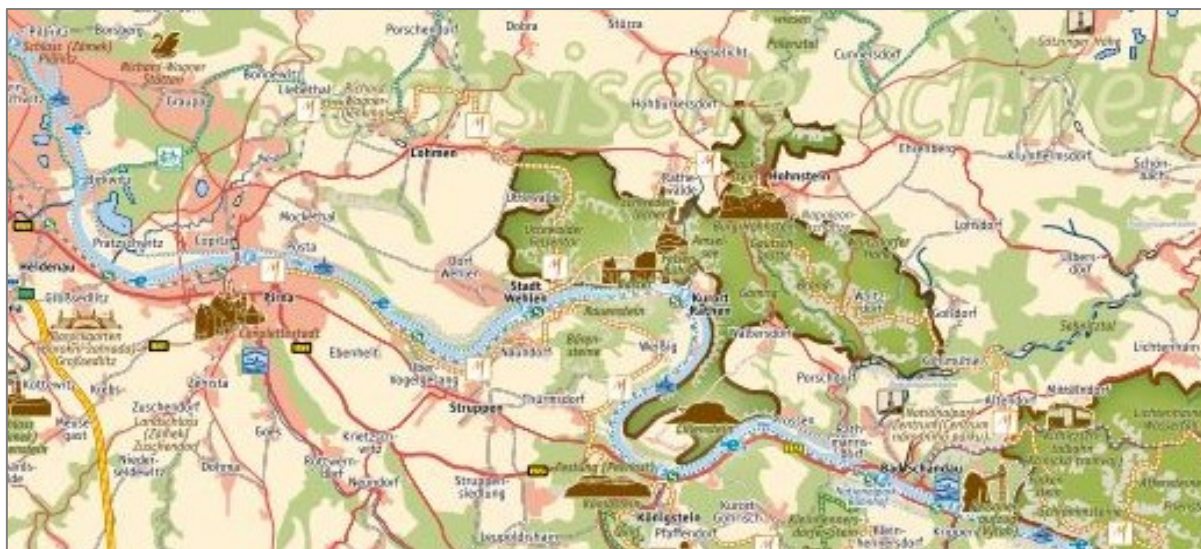


Obr. 9: Zjednodušen topografický podklad NP Noosa

Zdroj: QUEENSLAND GOVERNMENT 2019a

Zajímavým přkladem je preshranin mapa NP eskosask Švýcarsko (Sachsisch-Bohmische Schweiz). Z obecnch údajů tato mapa obsahuje samotn název a informace o zstt samotn mapy Evropskou un. Tato mapa je vytvořena ve formátu A3 a z hlediska kompozice obsahuje hlavn mapov pole a jedno mal vedlejší s přehlednm umstnm tohoto parku v rámci Evropy a se vzdušnými vzdálenostmi, kter jsou znázorněny soustřednými kružnicemi. Měřítko je znázorněno graficky. Náplň mapy je dostaten. Topografick podklad je tvořen komunikacemi, vodnmi toky, vodnmi plochami, sídly, vegetací a samotnými hranicemi stt.

Z hlediska kartografických vyjadřovacích prostředků lze vyzdvihnout u tematického obsahu použit kromě symbolických bodových znaků (rozhledna, cyklostezka, plaveck hala a další) také obrzkov bodov znaky, kterými je na mapě upozorněno na největší turistick cíle v dané oblasti viz Obr. 10. Vzhledem k rozložení národního parku na území dvou států lze pozitivn hodnotit také dvojjazyčnost této mapy. Zároveň všechny znaky v mapě jsou vzjemn dbře rozlišiteln. Z hlediska estetiky tato mapa působí velice dbře, pozitivn lze hodnotit skutečnost, že mapa neobsahuje přebyten mnoho barev.



Obr. 10: Znázornění obrázkových bodových znaků v mapě Českosaského Švýcarska
Zdroj: *Sachsisch-Böhmische Schweiz* 2019

3.2 Mapy CHKO v Česku

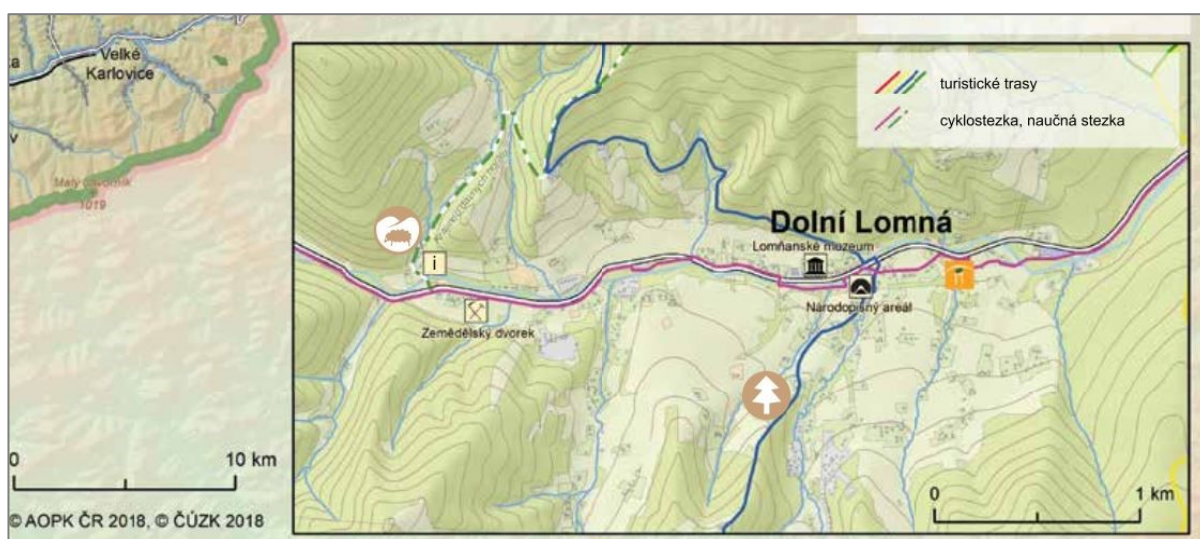
Jelikož jedním z cílů práce je navrhnout možný způsob, jak mapy CHKO inovovat, je třeba nejprve provést hodnocení již vytvořených map. Hodnoceny budou dostupné mapy z produkce AOPK (O domech přírody), která CHKO v Česku spravuje. Tyto mapy jsou vyhotoveny ve formátu A4. Jsou rozdílného měřítka z důvodu rozdílné rozlohy, proto tato skutečnost musí být brána v potaz při samotném hodnocení.

Společným znakem všech dále hodnocených map je skutečnost, že jsou součástí skládaných letáků k jednotlivým chráněným krajinným oblastem. Z tohoto důvodu není samotný název CHKO obsažen v mapě, ale nachází se na vrchní straně letáku. Ostatní mimorámové údaje jsou součástí každé mapy. Všechny tyto mapy obsahují téměř stejné prvky topografického podkladu – komunikace, vodní toky, vodní plochy, sídla a vegetaci. Pozitivně lze hodnotit skutečnost, že ve většině map doplňuje topografický podklad stínovaný reliéf, který přidává uživateli určitou představu o výškových poměrech v dané lokalitě. Hranice CHKO je výrazně vyznačena a obsah mapy mimo toto vyznačené území je barevně potlačen, což zdůrazňuje obsah uvnitř.

Tematický obsah se mírně liší v závislosti na měřítku, proto je nutné k hodnocení mapy přistupovat lehce rozdílně. Ve všech mapách jsou zobrazena maloplošná zvláště chráněná území – NPP, NPR, PP a PR. Dále se zde nachází základní turistické cíle jako jsou hrady, zámky, rozhledny, či muzea. Většina bodových dat je znázorněna pomocí

symbolických bodových znaků. Jsou zde taktěž znázorněny naučné stezky a pokud existují, tak Domy přírody (návštěvnická střediska) dané oblasti.

Jako první je hodnocena mapa CHKO Beskydy. Z obecných údajů tato mapa obsahuje v tiráži informace o zdrojových datech a roku vydání (2018). Z hlediska kompozice tato mapa obsahuje hlavní, jedno větší vedlejší a jedno menší vedlejší mapové pole. Menší vedlejší pole znázorňuje polohu daného CHKO a větší vedlejší pole přibližuje turistické a cyklistické trasy v okolí Dolní Lomné (Obr. 11). Měřítko je znázorněné graficky, odhadem přibližně 1 : 270 000. V tomto měřítku je pochopitelné přidání vedlejšího mapového pole s přiblížením na určitou oblast. Taktěž obsah této mapy je měřítkem jistě omezen. Znázorněny jsou hlavně MZCHÚ, které jsou zakresleny pomocí zelených plošek a několik bodových jevů, z nichž každý má svoji značku. Jednotlivá tlustá linie tvořící hranice CHKO není zvolena úplně vhodně, lepší by byla vytvořena pomocí šrafovanou, či jinak složenou linií. Bodové znaky si jsou vzájemně podobné, ale přesto rozlišitelné. Z hlediska estetického se zdá být tato mapa zpracována dobře, i díky potlačeným barvám mimo území CHKO.



Obr. 11: Zobrazení vedlejšího mapového pole v mapě CHKO Beskydy
Zdroj: O domech přírody 2019

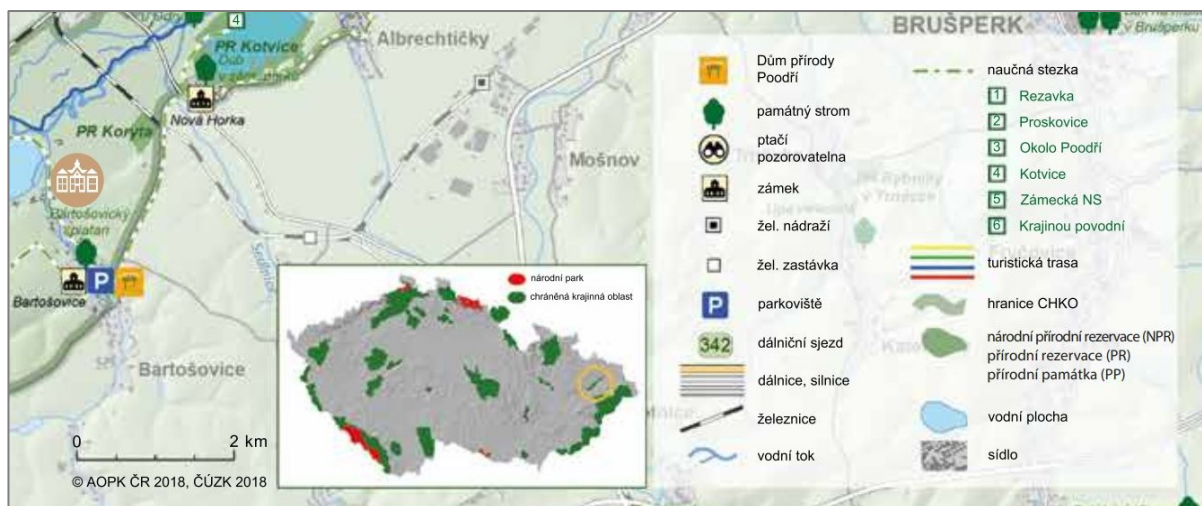
Další vybranou mapou je CHKO Český ráj. Obsahuje obecné informace o zdrojových datech a roce vydání (2017). Kompozici mapy tvoří hlavní a jedno menší vedlejší mapové pole znázorňující polohu CHKO v rámci ČR. Celkově je toto CHKO tvořeno třemi menšími územími (Obr. 12) a na této mapě je zvýrazněné celé území geoparku patřícího do UNESCO. Tato mapa obsahuje pouze grafické měřítko, přičemž číselně je to odhadem 1 : 113 000. Jelikož je toto území bohaté na maloplošná zvláště chráněná území, je

zaplněnost mapy relativn velk. Z hlediska obsahu lze kladn hodnotit zahrnut do samotn mapy i hranice geoparku. Zároveň z hlediska kartografických vyjadřovacích prostředků by bylo lepř v legendě tyto hranice (stejn jako hranice CHKO) znázornit pomocí linie, a ne pomocí plochy s bílým vnitřkem. Pozitivn lze hodnotit některé bodov znaky, které jsou jednotného stylu. A zbyl by bylo vhodn vytvořt podobnm způsobem. Z hlediska estetiky je mapa dobř zpracovan.



Obr. 12: CHKO Česk ráj
Zdroj: O domech přírody 2019

Mapa CHKO Poodří taktž obsahuje v tiráži pouze údaje o zdrojových datech a z jakého roku pochází (2018). Samotn mapa se skládá z hlavního mapového pole, jednoho menřho vedlejřho pole (poloha v rámci ČR) a jednoho vtřho vedlejřho mapového pole, kter je pokračováním hlavního. Jelikoř se jedná o velmi prothl uzem a v přpad pouřt menřho měřítku by dořlo ke ztrátě detailnosti mapy, vyřel to autor vtřm měřítkem spolu s vedlejřm mapovm polem jako pokračováním samotného uzem. Měřítko se v této mapě vyskytuje pouze grafick, ale odhadem mře být vtř než 1 : 100 000. Obsah mapy takto protáhlého uzem je přmřen naplněn. Z hlediska kartografických vyjadřovacích prostředků lze pozitivn hodnotit rozliřitelnost jednotlivých bodových i liniových znaků. Pro hranici samotného CHKO mohla být zvolena lepř linie nř pouze jednoduché řrok zelen linie. Přestoř jsou bodov znaky vzjemn dobř rozliřiteln, bylo by lepř jim sjednotit styl (Obr. 13).



Obr. 13: Legenda u mapy CHKO Poodří

Zdroj: *O domech přírody 2019*

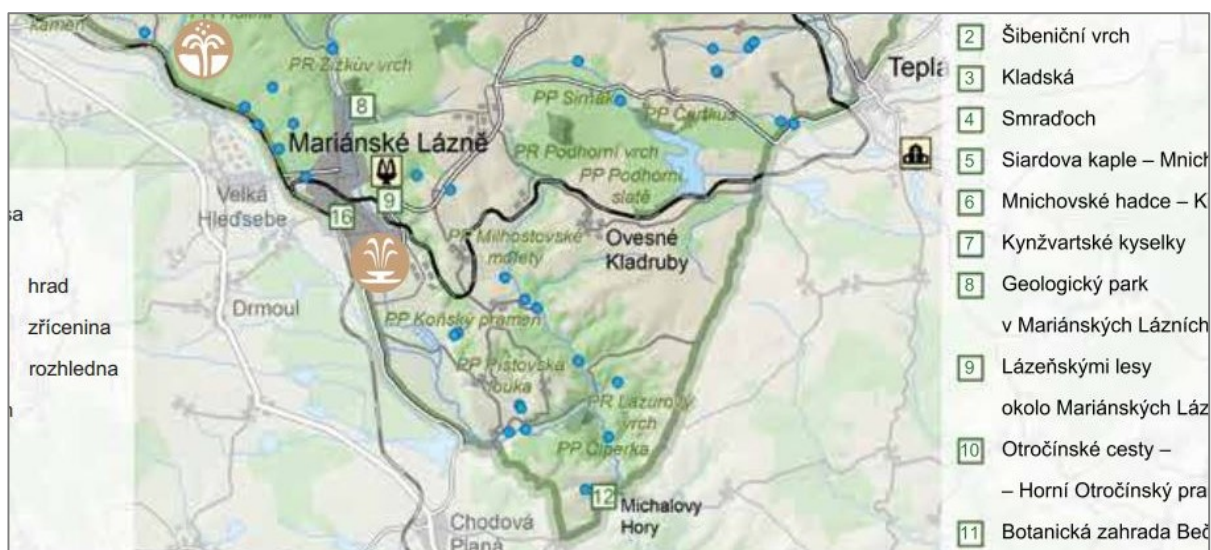
Dalř hodnocenou je mapa CHKO Blaník. Jako vřchny ostatní mapy z obecnch údajů obsahuje v tiráži informace o datových zdrojích. Kompozice se skládá z hlavního a jednoho menřho vedleřho pole zobrazujícího polohu CHKO v rámci řeska. Mapa Blaníku na první pohled zaujme svojí podrobností, kter je vzhledem ke svému velkému měřítku (odhadem přbližn 1 : 35 000) pochopiteln, to je znázorněno graficky. Sídla díky velkému měřítku mohou být znázorněna plochou ř plochou budov. Vedle znázorněných naučných stezek mapa Blaníku obsahuje taktž vyznaen turistick trasy, ř cyklotrasy (Obr. 14). Je podrobnost podtrhuje taktž bodov vrstva pamtnch stromů, kter by se př urit generalizaci mohla přdat i do map menřch měřítek (s použitm jednoduřřho bodového znaku). Vřchny bodov znaky jsou dobří rozliřiteln. Z hlediska estetiky lze tuto mapu pozitivn hodnotit například v dobř zvolených barvách jednotlivých jevů.



Obr. 14: Znzornn podrobnost v mapě CHKO Blaník

Zdroj: *O domech přírody 2019*

Mapa CHKO Slavkovský les v tiráži obsahuje informace o zdrojích dat a jejich datu vytvoření (2018). Mapa se skládá z hlavního a vedlejšího malého mapového pole (poloha CHKO v rámci ČR). Měřítko je znázorněno graficky a odhadem je 1 : 165 000. Náplň této mapy je vhodně zvolena. Tematický obsah mapy vedle již zmíněných tematických prvků doplňuje vrstva minerálních pramenů (Obr. 15). Body této vrstvy se v některých částech mapy téměř překrývají, proto je třeba zvážit, zda by tuto vrstvu nebylo lepší vhodným způsobem zgeneralizovat. Navíc oproti předchozí mapě se v této mapě objevuje i symbolický bodový znak pro lázeňské město či lidovou architekturu. Celkově jsou bodové znaky svým vzhledem sjednoceny. V případě bodového znaku pro zámek a klášter může u uživatele docházet k jejich záměně z důvodu jejich velké podobnosti. Bylo by proto vhodné zvolit je jinak.



Obr. 15: Minerální prameny v CHKO Slavkovský les
Zdroj: O domech přírody 2019

U mapy CHKO Český les taktéž lze nalézt z obecných údajů pouze tiráž s informacemi o zdrojových datech a jejich aktuálnosti (2018 resp. 2016). Měřítko je znázorněno graficky a jelikož se jedná o velice protáhlou oblast (jako například Poodří) bylo zvoleno menší měřítko (přibližně 1 : 220 000). I přes toto měřítko mapa na obsahu nestrádá. Lze předpokládat, že musela být provedena větší generalizace prvků z důvodu malé plochy území, která slouží ke znázornění. Tematický obsah je z většiny zaplněn prvky MZCHÚ, u kterých lze pozitivně hodnotit barevné rozlišení národních přírodních rezervací (památek) od přírodních rezervací (památek) viditelné na obrázku 16. Mimo turistické cíle je doplněn tematickým prvkem zaniklých obcí, který se k tomuto území

vztahuje. Z hlediska kartografických vyjadřovacích prostředků lze pozitivně hodnotit sjednocen základní bodov prvky mapy, kter jsou vzjemn dobře rozlišiteln.



Obr. 16: Rozlišení NPP (NPR) od PP (PR) na mapě CHKO Český les
Zdroj: O domech přírody 2019

U CHKO Třeboňsko bylo možno hodnotit pouze mapy naučných stezek. Z obecnch údajů každ mapa obsahovala trž se zdrojovými daty. Jednotn legenda byla představena u první mapy této brožury, která zobrazovala umístění jednotlivých naučných stezek v rámci CHKO (Obr. 17). Každ mapa obsahovala jedno hlavní mapov pole a grafick měřítko. Jelikož se jedná o mapy pouze s naučnými stezkami, není hodnocení úplnosti jednoduché. Topografick podklad je podobn ostatním mapám, obsahuje komunikace, vodní toky, vodní plochy, vegetaci, sídla zastoupen plochou. Znaky tematického obsahu, ačkoliv je jich mlo, jsou dobře rozlišiteln. Graficky jsou tyto mapy zpracovány stejn, liší se pouze velikostí měřítek.



Obr. 17: Naučn stezky v CHKO Třeboňsko
Zdroj: O domech přírody 2019

Každ území m svá specifika, jak uř zmnen měřítko, tak přírodní, kulturn, či historick kontext, kter lze i v mapách chráněných krajinných oblastí zahrnout do

tematického obsahu. Bylo by vhodné, kdyby prvky topografického podkladu byly graficky a symbolicky sjednoceny. Náznak uniformity u těchto map je, ale bylo by vhodné ho provést do konce – zvolit stejnou barvu, stejný typ liniových prvků atd. Podobně by tomu mohlo být i v tematické části map. Jako příklad lze uvést samotné hranice CHKO, či jednotlivé bodové znaky a zamyslet se nad jejich rozlišitelností. Jednotnost udává přehlednost v daných mapách. Pokud se tedy k uživateli dostane více map CHKO, umožní mu to rychleji se v nich zorientovat a vnímat jejich smysl. Nelze ale opomenout různá specifika jednotlivých oblastí, v nichž se dané mapy liší.

Všechny hodnocené mapy tedy z hlediska estetického lze hodnotit kladně. Přesto byly nalezeny a popsány některé jejich nedostatky. Jedním z nich byla právě malá uniformita, k jejíž zvýšení tato vytvořená metodika vede.

4 Data

Tato kapitola popisuje základní informace o datech, kter byla využita ve vytvořené metodice. Jelikoř jsou data nedílnou součástí tvorby jakkoliv mapy, je dobré znát jejich vlastnosti (licenci, strukturu, souřadnicov systém atd.), aby uřivatel věděl, jak s nimi pracovat, připadn za jakých okolností je míře reprodukovat. Tato práce využívá voln dostupn data, kter lze stáhnout z internetu.

U map CHKO, na kterých lze znázornit velkou část státní hranice (např. Broumovsko), musela být taktř řeřena kromě dat na území Česka i zahraniční data. Ta byla hledána voln dostupn na zahraničních serverech a geoportlech. Dležit bylo, aby nalezen data navazovala na data v Česku (např. linie vodních toků, či komuniké).

4.1 ArcČR 500

Datov sada ArcČR 500 vznikla ve spoluprací společnosti ARCDATA Praha, Zeměměřického úřadu a Českého statistického úřadu. Data jsou zpracována v podrobnosti měřítka 1 : 500 000. Obsahem databáze jsou geografick data o celém Česku. Datov sada obsahuje dvě geodatabáze. Souborov geodatabáze s názvem *ArcCR500_v33.gdb* obsahuje mapov prvky, rastry, klady základních či topografických map, či souřadnicov st. Druhá geodatabáze *AdministrativniCleneni_v13.gdb* obsahuje data o administrativním členn. Součástí této datov sady je i soubor PDF s popisem dat a mapov projekt pro lepř orientaci v těchto datech (ARCDATA Praha 2016b).

Zdrojem pro geografick data se stala databáze Data200, kter je zpracována v měřítku 1 : 200 000. Pomocí DMR 4G byly odvozeny vrstevnice a rastr terénního reliéfu. Pro administrativní část dat byl zdrojem Česk statistick úřad. Tato část byla taktř doplněna o vybran statistick ukazatele pocházejících z břnch statistik – např. Sčítání lidu, domů a byt. V ArcČR 500 je primárním souřadnicovm systémem zvolen S-JTSK v Křovkov zobrazení. Lze zde nalézt i vrstvy zeměpisných st jiných systémů jako je například WGS_84 či ETRS_89. Zdrojov data Data200 mají deklarovanou absolutn polohovou přesnost do 100 m, zároveň po analýze odchylky i pomocí dat ZABAGED byla

zjiřtna absolutn polohov odchylka pro ArcčR 500 hodnota do 200 m (ARCDATA Praha 2016b).

Data ArcčR 500 jsou poskytována zdarma na oficiálních stránkách společnosti ARCDATA Praha (ARCDATA Praha 2016a), avřak vže se na n několik obecnch licenčních podmínek. Licence uřivateli umořňuje instalaci datového balíčku na svůj počítač. Dále je uřivatel oprávněn pouřt dan data k tvorbě vlastního kartografického díla v rámci projektů pro třetí osoby. Zároveň uřivatel musí kartografick dílo doplnit oznaenm „ ArcčR, ARCDATA PRAHA, Z, S, 2016“. Uřivatel ovřem nemá vlastnick práva k datům. Společnost ARCDATA se taktž zříká odpovědnosti za přpadn vzniklou řkodu při pouřt těchto dat (ARCDATA Praha 2016c).

4.2 Data200

Databáze Data200 je od dubna 2019 dostupn jako otevřen data ve formátu SHP z oficiálních stránek ČÚZK. Dříve byla dostupn pouze zaplatu, resp. zdarma pouze jako prohlze sluřba. Jedná se o databázi dat za cel esko, přčemř dan data jsou zpracována v měřítku 1 : 200 000. Tato data obsahují přbliřn 50 typů objektů, které jsou rozřazen do osmi tematických skupin – hranice, vodstvo, popis, sídla, doprava, vegetace, reliéf a rzn objekty (ČÚZK 2020a).

Tato data byla zpracována v rámci projektu EuroRegionalMap, díky kterému jsou evropsk data z tohoto projektu homogenn a lze později s nimi tvořt i přeshraniční analýzy či mapov projekty. Středn polohov chyba databáze Data200 je do 100 m. Data jsou v souřadnicovm systému S-JTSK v Křovkov zobrazení a jsou dostupn po jednotlivých tematických skupinách na stránkách ČÚZK (ČÚZK 2020a). Z hlediska licence ČÚZK (2020b) uvádí, ře „výstupy z těchto dat a prohlze sluřby nad těmito daty musí obsahovat uvedení zdroje ve formátu: „Mapov podklad – Data200, asov udaj  eskřad zemmřck a katastrln, www.cuzk.cz“.

4.3 Data50

Data50 jsou zpracována za celou eskou republiku a odvozena jsou z kartografick databáze pro Základní mapu v měřítku 1 : 50 000. Tato data obsahují 59 typů

geografických objektů, rozdělench do osmi tematických skupin – sídla, komunikace, produktovody a elektrick veden, vodstvo, hranice uzemnch jednotek, vegetace, reliéf a popis. V datech probíhá kadoronn aktualizace asti uzem. Pouit je takte souřadnicov systém S-JSTK v Křovkov zobrazení (ČÚZK 2020c).

Databáze Data50 jsou, stejne jako Data200, poskytována od dubna 2019 jako otevřen data ve formátu SHP na strnkch ČÚZK (ČÚZK 2020c). Uivatel takte musí ve svých výstupech uvádět zdroj ve formátu: „Mapov podklad – Data50, asov uaj © esk urad zemmřick a katastrln, www.cuzk.cz“, jak uvd ČÚZK. Dále lze dan data šířt pouze společne s jejich metadaty (ČÚZK 2020b).

4.4 Data AOPK

Agentura Ochrany Přírody a Krajiny poskytuje některé sv data zdarma ke staen na svých oficiálních stránkách (AOPK 2020a). Data od AOPK jsou k dispozici za celou eskou republiku a lze je stahovat ve formátu SHP. Prvotne jsou data poskytována v souřadnicovm systému S-JTSK v Křovkov zobrazení, ale lze je portálu AOPK (AOPK 2020d) stáhnout v souřadnicovm systému WGS_84. Takte tato data podlhj licennnm podmínkám „Creative Commons (c) AOPK R 4.0 Mezinrodn“, podle kterých lze tato data upravovat pro jakkoliv uel, ale vedy uvést pvod daných dat (AOPK 2020a).

Z hlediska této práce jsou relevantn data týkající se maloplošných zvlste chrnnch uzem a pamtnch stromů. Data o maloplošných zvlste chrnnch uzemch obsahují polygony vyhlšench MZCHÚ, mezi které patří Nrodn přírodní rezervace, Nrodn přírodní památka, Přírodní rezervace a Přírodní památka. Tato data jsou zpracována v měřítku 1 : 2 500 a jsou aktualizována jednou zatvrt roku (MICKA 2020a).

Data o pamtnch stromech lze na internetových strnkch AOPK nalézt v několika verzích – jedna z nich je zpracována do bodov vrstvy. Nachází se v nich lokalizace objektů jako je jednotliv strom, stromořad skupina stromů. Prostorov rozlíšení odpovd měřítku 1 : 10 000. Tato data jsou aktualizována jednou rone (MICKA 2020b).

4.5 OpenStreetMap

Z hlediska dalšího zpracování představuje pohodlnou možnost využít internetovou stránku GeoFabrik (GEOFABRIK 2020a), kde jsou data OpenStreetMap volně ke stažení. Poskytují je ve formátu SHP nebo jako surová data OSM, přičemž se jedná o data vztažená k jednotlivým zemím, a ne všechna data o všech zemích jsou na těchto stránkách k dispozici. Výhodou těchto dat je každodenní aktualizace (LEARNOSM). Data OSM byla využita jak na území Česka, tak i na území za státními hranicemi – v případě Broumovska byla data OSM využita pro příhraniční část Polska.

Jedná se o projekt otevřené databáze, do které může kdokoliv přispívat – například i lidé, kteří nemají s mapováním žádné zkušenosti. Ačkoliv zde probíhá určitá kontrola kvality dat jak přímo od autora dané editace, tak i ostatních přispěvatelů či určitých nápomocných aplikací, tak lze těžko určit jejich přesnost a ověřenost (OpenStreetMapCZ).

V těchto datech neexistují žádné vrstvy v tradičním GIS pojetí, jelikož všechny třídy jsou uloženy v jedné velké databázi. Mapovány jsou zde data o komunikacích, vodních tocích, vodních plochách, vegetaci či využití ploch a bodech zájmu (Points Of Interest). Data jsou v souřadnicovém systému WGS_84 (EPSG:4326). Data OSM je povoleno opakovaně používat, a to dle licence Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 (GEOFABRIK 2019).

5 Návrh metodiky tvorby map CHKO

Tato kapitola je vlastní praktickou částí této práce – je zde navržen a podrobně popsán postup pro vytváření map CHKO. Nejprve je v obecném kontextu vysvětlen výběr tří vzorových CHKO, na kterých byla metodika prakticky otestována. Dále kapitola pokračuje jednotlivými kroky celého postupu: výběrem a přípravou dat, jejich automatizovaným předzpracováním a vlastním kartografickým zpracováním. Zakončena je několika informacemi souvisejícími se zpracováním mimorámových údajů a se samotným tiskem mapy.

Návrh metodiky byl vytvořen pro mapy do skládaného letáku o formátu A4. Jedná se mapy přehledové, které mají uživateli dát základní představu o významných jevech z hlediska ochrany přírody, případně o hlavních turistických zajímavostech. Nejedná se tedy o mapy turistické, nýbrž o mapy přehledové, které mohou být zvětšeny a použity například v podobě vývěsních map. Výběr zobrazených objektů v mapách může být ovlivněn i samotným textem v daném letáku, jelikož některé vyznačené objekty lze čtenáři blíže popsat.

5.1 Určení měřítka jednotlivých skupin map CHKO

Smyslem této metodiky bylo nalézt jednoduché řešení tvorby map českých CHKO. Mapy nebyly vytvořeny pro všech 26 CHKO, ale pouze pro tři vhodně zvolená území. Postup tvorby byl zásadním způsobem ovlivněn měřítkem, ať už z hlediska generalizace, či samotného výběru vhodných prvků. V této kapitole je vysvětlen výběr reprezentativních CHKO s ohledem na samotné měřítko mapy. Automatickým určením měřítka všech CHKO, vytvořením „shlukové analýzy“ a výběrem typických reprezentantů jednotlivých kategorií.

5.1.1 Určení měřítka jednotlivých CHKO

Prvotním krokem pro zpracování jakékoliv tištěné mapy bylo určení, na jakém formátu papíru má být mapa vytištěna. V tomto případě se jedná o formát A4. Od této skutečnosti se nadále odvíjí její měřítko – konkrétně maximální měřítko, jaké může daný mapový obsah mít. Pro každou oblast CHKO je rozdílné, proto vznikla metodika, která popisuje, jak jednoduše s využitím Excelu a ArcMapu lze toto zjistit.

Nejdříve byla otevřena stažená data o CHKO v softwaru ArcMap. Tato polygonová vrstva byla získána z otevřených dat Velkoplošných zvláště chráněných území z oficiálních stránek AOPK (AOPK otevřená data). Pomocí funkce *Project* byla převedena data z S-JTSK do WGS 1984 UTM Zone 33N. Následně takto předdefinovaná byla vložena do nového projektu ArcMapu, kterému byl napřed nastaven tentýž souřadnicový systém. Do atributové tabulky byl funkcí *Add Field* přidán sloupec *id_chko*, sloužící jako identifikátor s číselnými hodnotami 1–26.

Následně byla zavolána funkce *Feature Vertices To Point*, pomocí které se jednotlivé polygony převedly na body. Souřadnice jednotlivých bodů byly spočítány pomocí přidání dvou polí (*Add Field*) – X a Y, a následným výpočtem jejich geometrií (*Calculate Geometry*). Pomocí funkce *Dissolve* byly propojeny všechny body se stejnou hodnotou *id_chko* a tím byly zjištěny i maximální a minimální hodnoty souřadnic X a Y. Dále byly v atributové tabulce přidány dvě pole (*Add Field*) s názvy *rozmer_X* a *rozmer_Y*. Pro jejich výpočet sloužila funkce *Field Calculator*, ve které byl *rozmer_X* roven rozdílu maximální a minimální hodnoty x-ové souřadnice a *rozmer_Y* byl definován jako rozdíl maximální a minimální hodnoty y-ové souřadnice.

Takto upravená atributová tabulka byla vložena do Excelu (otevřena jako soubor dbf). Jako první v Excelu byla řešena otázka, zda je dané CHKO vhodné zpracovávat ve formátu na výšku či na šířku. Toto rozložení bylo zjištěno pomocí přidání nového sloupce v/s (výška nebo šířka), do kterého byla zadána funkce *KDYŽ* s parametry, pokud *rozmer_X* je větší než *rozmer_Y*, jedná se o rozložení na šířku a naopak, pokud *rozmer_X* je menší než *rozmer_Y*, jedná se o formát na výšku.

Jako druhé bylo třeba vedle tabulky poznamenat nové rozměry formátu A4, které vznikly poté, co byl odečten minimální 5mm okraj z každé strany. Takto tedy z rozměrů 210×297 mm vznikl rozměr 200×287 mm, který byl pro další propočty převeden na metry (0,2×0,287 m). Oba tyto rozměry byly ponechány stranou mimo tabulku v samostatných buňkách (XA4, YA4).

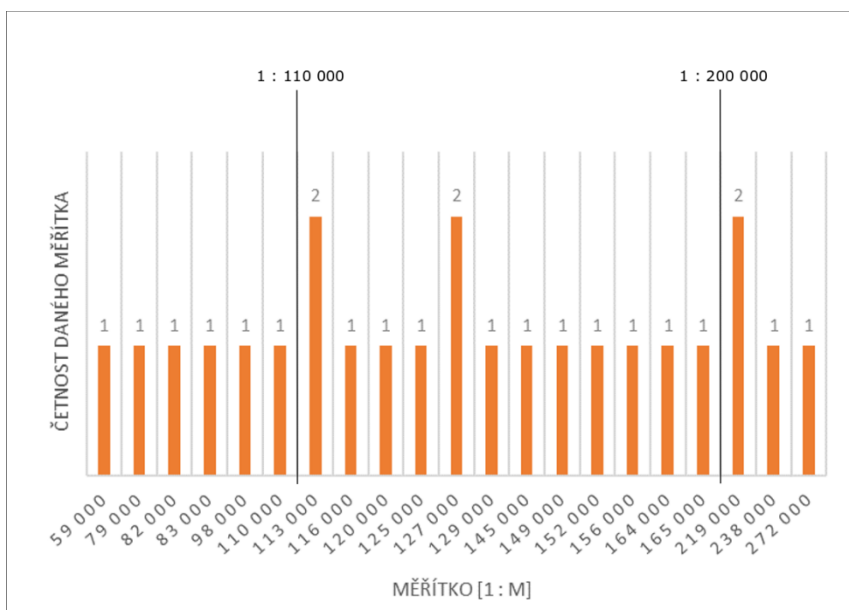
Podle rozložení strany byl vypočten poměr stran mapového obsahu a tím vlastně i hodnota měřítka. Pokud se jednalo o rozložení na výšku poměry byly vypočteny jako *rozmer_X* ku XA4 a *rozmer_Y* ku YA4, aby odpovídaly rozložení na výšku, při kterém je x-

ová strana kratší než y-ová. V případě formátu na šířku byl výpočet následující – rozmer_X ku YA4 a rozmer_Y ku XA4, zde to musí být opačně, protože X je delší stranou než Y, což odpovídá logice rozložení na šířku.

Dále tedy bylo vybráno vhodné měřítko ze dvou vypočtených hodnot ve dvou sloupcích. To bylo provedeno pomocí funkce *MAX*, která hledala ve sloupcích vyšší hodnotu. Pokud měla být mapa „na výšku“ vybíralo se ze dvou sloupců, které byly spočteny pro výšku. Taktéž pokud mapa měla být na šířku, byl výběr volen ze sloupců spočtených pro šířku – a to pomocí funkce *KDYŽ*. Následně tyto vhodně vybrané hodnoty byly pomocí funkce *ROUNDUP* zaokrouhleny „nahoru“ a na celé tisíce. Nakonec v novém listě Excelu byly přiřazeny pomocí *id_chko* názvy CHKO a zkopírovány hodnoty ze sloupce v/s a měřítko. Seřazená CHKO podle měřítka od nejmenšího po největší byly následně rozděleny do kategorií. Výsledek se nachází v příloze 1.

5.1.2 Rozdělení CHKO podle měřítka do skupin a výběr zástupců

Při zanedbání nejmenšího (Blaník) a největšího (Šumava) CHKO lze zbylých 24 CHKO rozdělit do tří skupin. Tato dvě CHKO byla zanedbána z důvodu odlehlosti jejich měřítek od ostatních hodnot. Zbylých 24 CHKO bylo rozděleno následovně na skupiny, kdy hranice mezi první a druhou skupinou byla určena měřítkem 1 : 110 000 a hranicí mezi druhou a třetí skupinou bylo měřítko 1 : 200 000 (Obr. 18).



Obr. 18: Četnosti daných měřítek a znázornění hraničních mezí mezi skupinami

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě vzniku těchto kategorií byly taktéž vybráni zástupci těchto skupin, na kterých byla následně prakticky otestována navržená metodika. Výběr konkrétních zástupců daných skupin byl proveden tak, aby území CHKO zabíralo co největší plochu mapového pole. Prakticky proběhla realizace následovně: rozlohy polygonů byly přidány do již vzniklé tabulky (viz Příloha 1) a postupně byly vybrány za pomoci procentuálního poměru daného území ku ploše A4 – reálná plocha území ku „reálné“ ploše papíru formátu A4 v daném měřítku. Území s největším daným procentuálním poměrem z každé skupiny vybráno jako zástupce. Z tohoto tedy vyšli zástupci – pro první skupinu (měřítko větší než 1 : 110 000 včetně) Blanský les, pro druhou skupinu (měřítka v rozmezí 1 : 110 000–1 : 200 000) Broumovsko a pro třetí skupinu (měřítko menší než 1 : 200 000) České středohoří.

5.2 Příprava dat

V této kapitole je popsáno zpracování dat použitých pro tvorbu map. Jednotlivé datové sady jsou popsány již v teoretické části práce v kapitole 4. Příprava dat zahrnovala následující kroky jako je vytvoření geodatabáze, import dat, či převedení dat z různých datových zdrojů do jednotného souřadnicového systému. Tyto jsou popsány dále.

5.2.1 Vytvoření geodatabáze a import dat

Pro uložení dat byla vybrána *File Geodatabase* z důvodů podrobně uvedených v kapitole 2.6.1. Samotná geodatabáze v softwaru ArcMap byla vytvořena v záložce katalogu (*Catalog*) v připojené složce pomocí *New – File Geodatabase*. V takto vytvořené geodatabázi byl vytvořen nový feature dataset (*New – Feature Dataset*), kterému byl nastaven souřadnicový systém WGS84 UTM 33N (viz kapitola 2.6.2). Ten je následně převzat nově vytvořenými třídami prvků (*New – Feature Class*). Třídy vznikaly importem dat z různých datových zdrojů do databáze.

Použité zdroje dat mají různé souřadnicové systémy. Z tohoto důvodu bylo třeba sjednotit a převést data z různých datových zdrojů do jednotného souřadnicového systému – v tomto případě WGS84 UTM 33N. Převedení dat bylo provedeno pomocí funkce *Project* v batch režimu, který umožní opakované provedení této funkce. Výsledky

byly ukládány do vytvořeného feature datasetu. Při konverzi dat z S-JTSK byla využita transformace S_JTSK_To_WGS_1984_1.

5.2.2 Výběr topografického podkladu a vhodných dat pro dané kategorie

Pro topografický podklad byl výběr dat složitější než pro tematický obsah. U topografického podkladu se jednalo hlavně o vzájemné vztahy mezi jednotlivými třídami prvků tak, aby se vzájemně nepřekrývaly a byly v logickém souladu (např. silnice na správném břehu řeky). Inspirací pro prvky topografického podkladu byly již existující mapy CHKO od AOPK (viz kapitola 3.2) a mapy chráněných oblastí ve světě uvedené v kapitole 3.1. Pro topografický podklad byly tedy zvoleny následující prvky:

- komunikace (silnice, železnice),
- hranice CHKO,
- vodní toky,
- vodní plochy,
- vegetace (zastoupena hlavně lesním porostem),
- sídla,
- výškové body.

Prvky topografického podkladu byly vybrány na základě skutečnosti, že byly obsažené ve většině map z rešerše. Jako konkrétní zdroj dat pro topografický podklad byla zvolena volně dostupná data – databáze ArcČR 500, Data200 a Data50. Postup pro výběr vhodných dat byl následující. Nejprve byla vytvořena tabulka v Excelu, kde jako sloupce byly dány názvy datových sad a do řádků byly dány prvky topografického podkladu (Tab. 1). Do této tabulky bylo postupně zaznamenáno, zda se vybrané prvky vyskytují (A) ve zvolených datových sadách, či nikoli (/).

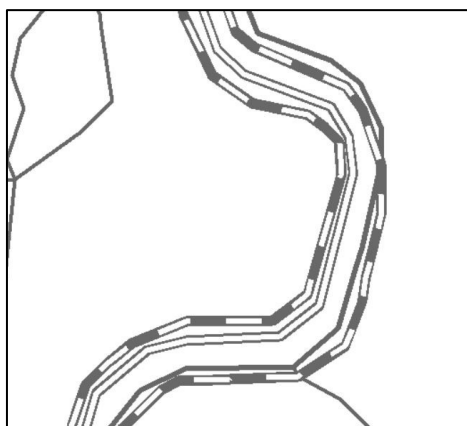
Tabulka 1: Výskyt prvků topografického podkladu v jednotlivých datových sadách

prvky topografického podkladu	ArcčR 500	Data200	Data50	OSM
silnice	A	A	A	A
eleznice	A	A	A	A
hranice (CHKO)	A	A	A	A
vodní toky	A	A	A	A
vodní plochy	A	A	A	A
vegetace	A	A	A	A
vřskov body	A	A	A	A
sídla (body)	A	A	A	A
sídla (intravilán)	A	A	/	/

Zdroj: vlastn zpracování

Polygony vybraných zástupců za každou měřítkovou kategorii, které byly získány v kapitole 5.3.1, byly nahrány do ArcGIS Desktop. V něm byla postupně zobrazena a porovnávána data pro jednotliv prvky na daném území.

Například byly postupně zobrazeny vrstvy komuniké z jednotlivých datových sad a vzhledem k měřítku byla vybrána nejvhodnjř sada s ohledem na průběh a generalizaci linií. U třetí kategorie (esk Středomoří) byla porovnávána data z databáze ArcčR 500 a Data200. Nejprve byly nahrány vrstvy komuniké z ArcčR 500 (Obr. 19) a nsledn z Data200 (Obr. 20).



Obr. 19: Vrstvy komuniké z ArcčR 500



Obr. 20: Vrstvy komuniké z Data200

Zdroj: vlastn zpracování

Dále byly tyto vrstvy porovnávány mezi sebou, zda není možná kombinace obou dvou zdrojů – nejprve železnice z Data200 a silnice z ArcČR 500 (Obr. 21), následně železnice z ArcČR 500 a silnice z Data200 (Obr. 22). Na obrázku 21 lze vidět poměrně velký překryv železnice přes silnici. Druhá kombinace již vypadala lépe, ale přesto se našlo mírné překrytí mezi jednotlivými vrstvami. Proto byl nakonec v této kategorii zvolen jednotný zdroj a to ArcČR 500, i z důvodu větší generalizace pro dané měřítko.



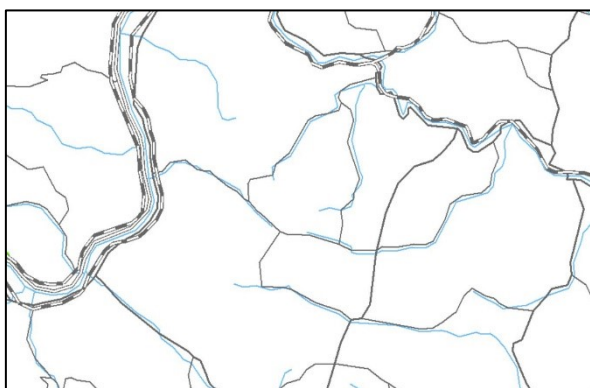
Obr. 21: Železnice (Data200), silnice (ArcČR 500)



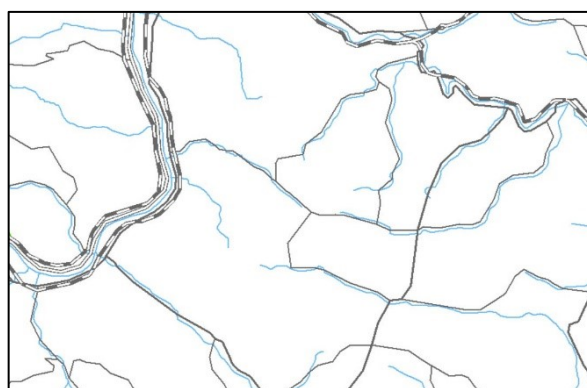
Obr. 22: Železnice (ArcČR 500), silnice (Data200)

Zdroj: vlastní zpracování

Posledním liniovým prvkem, který bylo třeba vyhodnotit byly vodní toky. Nejprve byla přidána vrstva vodních toků z ArcČR 500 (Obr. 23) a následně z Data200 (Obr. 24).



Obr. 23: Vodní toky z ArcČR 500



Obr. 24: Vodní toky z Data200

Zdroj: vlastní zpracování

Náležitost ke stejné datové sadě a menší podrobnost nakonec rozhodla pro zvolení dat vodních toků z ArcČR 500. Podobným způsobem byly vyhodnoceny všechny vybrané třídy prvků pro všechna vybraná modelová území a výsledky byly zaznamenány do podrobnějších tabulek týkajících se každé kategorie zvlášť.

Data ArcČR 500 byla vyhodnocena jako vhodná pro využití u map s menším měřítkem (třetí kategorie), naopak pro větší měřítka jsou téměř nepoužitelná. Tato skutečnost se projevila – u kategorie menšího měřítka (České Středohoří) byla využita jak u komunikací, vodních toků, vodních ploch, lesů, tak i u sídel zastoupených plochou. V prostřední kategorii (Broumovsko) byla využita pro výškové body a sídla znázorněna plochou a v kategorii větších měřítek (Blanský les) byla použita pouze pro sídla znázorněná plochou (Tab. 2).

Tabulka 2: Použité vrstvy ArcČR 500 u jednotlivých skupin (1 : M)

ArcČR 500		
M < 110 000	M = 110 000–200 000	M > 200 000
SidlaPlochy	SidlaPlochy VyskoveKoty	Silnice_2016 Zeleznice VodniToky SidlaPlochy VodniPlochy Lesy

Zdroj: vlastní zpracování

Datová sada Data200 se stala v této metodice klíčovou. Tato data jsou zastoupena ve 2 kategoriích ve stejně velké míře. Pro všechny kategorie byly nakonec vybrány samotné hranice jednotlivých CHKO, či bodová vrstva sídel. U první a druhé kategorie byly vybrány taktéž komunikace, vodní toky, vodní plochy a vegetace. Pro zástupce třetí kategorie byly zvoleny výškové body (Tab. 3).

Tabulka 3: Použité vrstvy Data200 u jednotlivých skupin (1 : M)

Data200		
M < 110 000	M = 110 000–200 000	M > 200 000
RoadL RailrdL WatrcrsL ParkA BuiltupP LakeresA VegA	RoadL RailrdL WatrcrsL ParkA BuiltupP LakeresA VegA	ParkA BuiltupP ElevP

Zdroj: vlastní zpracování

Vrstvy z Data50 se staly „doplňkovými“ daty pro Data200 v kategorii většího měřítka. Pro zbylé kategorie jsou minimálně použitelné, a to z důvodu jejich velké podrobnosti. Blanský les tak doplnila vrstva výškových bodů (Tab. 4).

Tabulka 4: Použité vrstvy Data50 u jednotlivých skupin (1 : M)

Data50		
M < 110 000	M = 110 000–200 000	M > 200 000
KotovanyBod	–	–

Zdroj: vlastní zpracování

5.2.3 Výběr vhodných dat pro tematický obsah

Při výběru dat pro tematický obsah byl brán zřetel na ověřenost, přesnost ale zároveň, zda samotná data obsahují daný tematický prvek. Prvky tematického obsahu pro jednotlivá CHKO byly zvoleny podle charakteru každého území zvlášť. Vycházelo se z datových sad AOPK, ArcČR 500, Data200, Data50 a dále také z dat OpenStreetMap. Z OSM byly vybrány takové prvky, které nebyly obsaženy v ostatních datových sadách. Takto lze postupovat i v případě zvolení jiných zástupců CHKO.

Mezi nezbytné prvky mapy CHKO patří maloplošná zvláště chráněná území – NPR, NPP, PR a PP. Tyto prvky byly přednostně vybrány z dat AOPK (Tab. 5) a staly se základními tematickými prvky každé mapy.

Tabulka 5: Použité prvky z datových sad AOPK u jednotlivých skupin (1 : M)

AOPK		
M < 110 000	M = 110 000–200 000	M > 200 000
MZCHÚ památný strom	MZCHÚ památný strom	MZCHÚ památný strom

Zdroj: vlastní zpracování

Na všech mapách byly taktéž včetně MZCHÚ zobrazeny prvky:

- památné stromy,
- kempy,
- kostely,
- památníky,
- rozhledny,
- zámky.

A další prvky byly znázorněny podle toho, zda se nacházely na daném území:

- doly,
- hrady,
- lomy,
- minerální prameny,
- muzea,
- skanzeny,
- skály.

Největší zastoupení v tematickém obsahu měla datová sada Data50 a OSM, a to z důvodu jejich podrobnosti a pravděpodobnosti výskytu zvolených prvků. Ze sady Data50 byly vybrány prvky jako jsou jeskyně, rozhledny, zříceniny hradů, či také z ní pocházejí vrstvy skal (Tab. 6).

Tabulka 6: Použité prvky z datové sady Data50 u jednotlivých skupin (1 : M)

Data50		
M < 110 000	M = 110 000–200 000	M > 200 000
kostel rozhledna skalní útvary zřícenina	jeskyně rozhledna skalní útvary zřícenina	hrad jeskyně rozhledna zámek zřícenina

Zdroj: vlastní zpracování

Data OpenStreetMap měla být zpočátku „doplňková“, ale nakonec se ukázalo, že jsou více než potřeba. To z důvodu absence tematických prvků v ostatních datových sadách. Tato data byla nejvíce využita ve druhé kategorii (Tab. 7). S ostatními kategoriemi měla společné prvky: kemp, památník, či muzeum.

Tabulka 7: Použité prvky z datové sady OSM u jednotlivých skupin (1 : M)

OSM		
M < 110 000	M = 110 000–200 000	M > 200 000
skanzen, oppidum kemp památník, pomník pramen zámek	kemp muzeum památník, pomník pramen vodopád zámek	kemp muzeum památník, pomník

Zdroj: vlastní zpracování

Nejméně zastoupenou datovou sadou byla Data200. Z nich byly využity pouze dva prvky – lom v případě první kategorie a zároveň pokud se nacházel na daném území a kostel v případě zbylých dvou kategorií (Tab. 8).

Tabulka 8: Použité prvky z datové sady Data200 u jednotlivých skupin (1 : M)

Data200		
M < 110 000	M = 110 000–200 000	M > 200 000
lom	kostel	kostel

Zdroj: vlastní zpracování

5.3 Automatizované předzpracování dat

Před samotným začátkem zpracování mapového projektu je zapotřebí získaná data alespoň částečně předzpracovat (tj. upravit k následnému dalšímu použití). To lze do určité míry automatizovat a ušetřit tak čas, který lze věnovat práci na kartografické finalizaci mapy, která je automatizovatelná obtížně. K automatizovanému předzpracování dat byl využit programovací jazyk Python společně s modulem *arcpy* vytvořeným k práci s geografickými daty pro ArcGIS Desktop. Vývoj a testování skriptů probíhalo v programovacím prostředí PyCharm. V případě využití funkcí v ArcGIS Desktop by byly jednotlivé kroky na jednu stranu pro uživatele jednoduché, ale z hlediska časové náročnosti poměrně zdlouhavé, a to i v případě využití režimu batch.

Před samotnou automatizovanou úpravou dat, byla tematická data otevřena v softwaru ArcMap a samotné vrstvy roztrženy do tematických kategorií. Bylo tak provedeno pomocí funkce *Select By Attribute* a do správných kategorií byly roztrženy pomocí katalogu se seznamem daných dat. Například Katalog Data 200 v rámci jednoho shapefilu má v atributu BFC uloženy hodnoty 4 (zámek), 6 (nemocnice), 9 (muzeum), 50 (kostel) a 152 (horská chata), přičemž ne všechny jsou v daném shapefilu zaznamenány (mají svůj význam v katalogu, ale nejsou obsaženy v datech).

Jako první krok v samotném skriptu bylo importovat modul *arcpy*, díky kterému byl získán přístup k dostupným funkcím pro ArcGIS Desktop a lze tak pracovat s geografickými daty. V proměnném prostředí bylo umožněno přepisování výstupů (*arcpy.env.overwriteOutput = 1*). Pokud by tak nebylo nastaveno, skript by během druhého spuštění „spadl“. Dále byl nastaven pracovní adresář na složku data200

pomocí importu skriptu (Příloha 6), který obsahuje cesty k jednotlivým adresářům (workspace = config.data200_dir). Tento krok ulehčil práci při zadávání vstupních (původních) dat, aby nebylo třeba později zadávat celou cestu k souboru.

5.3.1 Ořez dat podle zvoleného území

Ořez veškerých dat – jak topografického podkladu, tak tematického obsahu byl proveden s použitím jednoduchých skriptů pomocí jazyka Python (Příloha 2). Jak přesně má vypadat syntax jednotlivých funkcí v Pythonu, lze nalézt v nápovědě daných funkcí.

V prvním kroku byl vytvořen polygon daného CHKO pomocí funkcí *MakeFeatureLayer* a *SelectLayerByAttribute*, aplikovaných na *ParkA_Project.shp* (vrstva chráněných území), v jejímž atributu *NAMA1* je uložen název CHKO. Tento výběr (jediný polygon) byl pomocí funkce *CopyFeatures* uložen do geodatabáze vytvořené v kapitole 5.2.1 pomocí celé absolutní cesty. Pro usnadnění následné práce ve skriptu byl vytvořený polygon uložen do proměnné *chko*.

Vrstva, podle které byly následně ořezávány další vrstvy, byla vytvořena pomocí funkce *Symmetrical Difference*, která byla aplikována na *stat_polygon.shp* (polygonovou vrstvu státu), z níž byl vyříznut polygon dříve vzniklého polygonu *chko*. Tento polygon „s dírou“ byl následně uložen do geodatabáze. Taktéž tato vrstva byla ve skriptu uložena do proměnné *chko_okoli*.

Následně byla pomocí funkce *Clip* oříznuta všechna data topografického podkladu, nejprve podle území uvnitř CHKO (ve skriptu pomocí proměnné *chko*) a následně jeho okolí (pomocí proměnné *chko_okoli*). Podobným způsobem byla oříznuta všechna data i pro tematický obsah (Příloha 3). Rozdíl byl pouze v tom, že tato data byla oříznuta pouze podle území uvnitř CHKO (dle proměnné *chko*).

V případě takto vytvořeného kódu pro jedno zadané území ho lze pouze zkopírovat, upravit a může být spuštěn pro jakékoliv další CHKO. Nejprve se psaní skriptů může zdát pomalejší, než se vše napíše, ale v případě vize použití do budoucna je to jistě o dost efektivnější než ruční klikání v ArcGISu.

5.3.2 Automatické úpravy vrstev pomocí jazyka Python

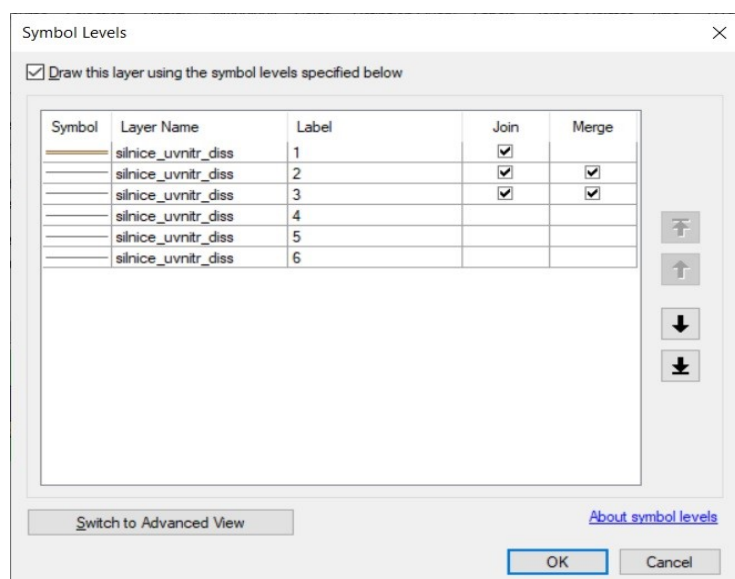
Automatické úpravy dat byly provedeny pomocí jednoduchého skriptu v jazyce Python (Příloha 4). Pracovním adresářem byla zvolena vytvořená geodatabáze. Samotné úpravy vrstev byly prováděny pomocí několika vybraných funkcí. V prvním kroku byl proveden výběr polygonů MZCHÚ pomocí funkce *SelectLayerByAttribute* s rozlohou menší než 5 ha (z důvodu čitelnosti v mapě) z vrstvy *mzchu_polygon.shp*. Následně byl tento výběr převeden na bodovou vrstvu pomocí funkce *FeatureToPoint*, a to z důvodu generalizace malých plošek.

Podobný výběr pomocí funkce *SelectLayerByAttribute* byl zvolen pro vytvoření polygonové vrstvy MZCHÚ bez malých plošek. V tomto případě byl atribut *ROZLOHA* větší než 5 ha. Nakonec byl výběr uložen do nové vrstvy pomocí funkce *CopyFeatures*.

Následně byly u této vrstvy zjednodušeny hranice pomocí funkce *SimplifyPolygon*. Typ zjednodušení byl použit *POINT REMOVE* s hodnotou tolerance 40. Pouze zjednodušené hranice by nevypadaly hezky, proto byla dále použita funkce *SmoothPolygon*, díky které byly hranice polygonové vrstvy MZCHÚ vyhlazeny dle zadaných parametrů. Zde byl použit typ zjednodušení *PAEK* s hodnotou tolerance 100.

Dále byly vytvořeny z polygonových vrstev CHKO a státu jejich hranice. Bylo tak provedeno pomocí funkce *PolygonToLine*. Následně použitou funkcí byla funkce *SmoothLine*, díky které bylo několik liniových vrstev vyhlazeno dle zvolených parametrů. Takto upraveny byly liniové vrstvy silnic, železnic a vodních toků. Funkce byla použita s algoritmem *PAEK* s hodnotou tolerance 200.

S předchozí úpravou souvisí propojení komunikací do jedné linie, a to podle jednotlivých tříd, či jiného atributu. Bylo tak provedeno pomocí funkce *Dissolve*, které byla dána vrstva silnic a jako nepovinný parametr atribut s danou třídou (u silnic z ArcČR 500 „*Třída*“, u Data200 „*RTT*“). Jelikož u železnic elektrifikovanost, či počet kolejí nebyla řešena, proběhla tato funkce bez zadání nepovinného parametru. Následně takto propojeným jednotlivým třídám bylo v ArcMapu v symbolizaci dané vrstvy nastaveno v *Symbols levels* pořadí tříd linií (Obr. 25).



Obr. 25: Pořadí kategorií silnic v Symbol Levels

Zdroj: vlastní zpracování

Dále bylo třeba vyřešit popis vodních ploch z důvodu výskytu nesprávných názvů („UNK“ a „N_A“). Toto bylo vyřešeno přidáním nového atributu *name* ve vrstvě *vodni_plochy_br_okoli.shp* pomocí funkce *AddField*, následně pomocí opačného výběru *SelectLayerByAttribute* podle atributu *NAMN1*, ve kterém byly právě již zmíněné výrazy. Do nového atributu byly přidány hodnoty pomocí funkce *CalculateField* a nakonec byl výběr vymazán a tato vrstva uložena do nové třídy.

Další úpravou byl výběr sídel podle počtu obyvatel, který byl zvolen podle velikosti měřítka. Zvoleno bylo následovně: u kategorie větších měřítek byla hranice počtu obyvatel stanovena na 50 obyvatel, u druhé kategorie na 100 obyvatel a třetí kategorie byla nastavena na 200 obyvatel. Tato úprava byla provedena pomocí funkcí *MakeFeatureLayer* a *SelectLayerByAttribute*, aplikovaných na *sidla_br.shp* (vrstvu sídel) podle atributu *PPL*, který byl větší než daná hranice (např. 100). Nakonec byl tento výběr pomocí funkce *CopyFeatures* uložen do geodatabáze.

Alespoň částečně automatickou úpravou byla generalizace bodových objektů. Ta byla provedena pomocí funkce *Buffer*, které byl v závislosti na měřítku volen parametr poloměru (u kategorie menšího měřítka 100). Dále byla provedena funkce *Intersect*, která byla zavolána na vzniklou vrstvu z funkce *Buffer*. Díky této úpravě byly zjištěny překryvy „bufferů“ daných bodů. Nakonec byl proveden výběr bodů, kdy z těchto překrývajících bodů byly vybrány nejméně důležité body a ty byly ručně smazány. Tento způsob cenzálního výběru byl použit zejména na bodové vrstvy tematického obsahu. A to hlavně

na vrstvu památných stromů, pomníky, či u středního měřítka na skalní útvary, kterých bylo ke znázornění příliš mnoho. Výběr byl proveden především na shluky velkého množství bodů takovým způsobem, aby nebyla narušena logika umístění a reprezentace jednotlivých bodových shluků.

Další částečně automatickou úpravou bylo nahrazení některých sídel bodové vrstvy intravilánem pomocí polygonové vrstvy z dat ArcČR 500. Jednalo se o velká města, která byla zastoupena i v polygonové vrstvě. Na oříznuté vrstvy sídel (bodové i polygonové) z kapitoly 5.3.1 byla zavolána funkce *Intersect*, pomocí které byly zjištěny body sídel ležící v polygonech. Tyto body byly následně ručně smazány. Navíc byl v polygonové vrstvě sídel pomocí *AddField* přidán atribut *name*, do kterého byly pomocí *CalculateField* přepsány verzálkami hodnoty z atributu *NAZEV*.

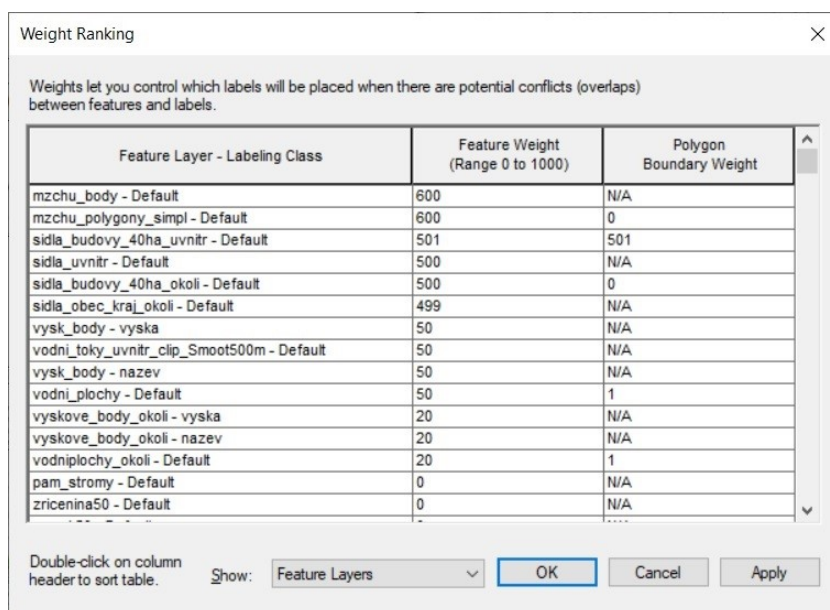
5.3.3 Nastavení popisu vrstev pomocí ArcGIS Desktop

Dále proběhlo nastavení popisu vrstev, a to přímo v mapovém projektu softwaru ArcMap. Nejprve však musela být upravená data vložena do vytvořeného projektu. Vrstva památných stromů byla prioritně vybrána z dat AOPK, ikdyž se nabízela vrstva z dat OSM. Následně takto připravená data byla podle kapitoly 5.3.1 oříznuta, prohlížena v softwaru ArcGIS Desktop a byla vyhodnocována jejich použitelnost pro jednotlivá území. V případě, že oříznutá vrstva neobsahovala žádná data, byla smazána.

Bylo využito popisu vrstev pomocí nástroje *Maplex Label Engine*. Jedná se o poloautomatický nástroj, který napomáhá k lepšímu umístování popisků jedné vrstvy vůči vrstvě jiné. Nejprve tato možnost musela být aktivována. V *Data Frame Properties* daného projektu v záložce *General* byl v možnosti *Label Engine* zvolen místo *Standard Label Engine* právě nástroj *Maplex Label Engine*.

Díky této volbě bylo možné následně u jednotlivých vrstev nastavit upřednostněný způsob popisu. V *Layer Properties* bylo umožněno v možnosti *Placement Properties* nastavit polohu popisu podle typu geometrie. Dále bylo možné nastavit buď přesné napevno dané umístění popisu, nebo pomocí *External Zones* nastavit své preference na umístění (1–8). Byla vybrána druhá možnost, přičemž pořadí umístění bylo nastaveno dle kartografických pravidel (viz kapitola 2.3.5).

U většiny popisů byla nastavena možnost rozdělování delších názvů. U vodních toků byla nastavena minimální délka (kategorie menšího měřítka 200 pt, další 180 pt a kategorie většího měřítka 150 pt), při které se popis zobrazoval, aby nedocházelo k přílišné hustotě popisů vodních toků. Dále bylo nastaveno odstranění duplicitních popisů či neopakování popisu. U nejdůležitějších vrstev bylo taktéž nastaveno, aby nebyl popis z mapy za žádných okolností vymazán. Následně byly nastaveny v tabulce *Label Weight Ranking* váhy, které určují pořadí daných popisů. Ty, které mají být nejvýše, mají největší čísla (váhu) viz Obr. 26. U map první a druhé kategorie by mohly být zobrazeny popisy hlavních pohoří v daném CHKO (viz Broumovsko).



Feature Layer - Labeling Class	Feature Weight (Range 0 to 1000)	Polygon Boundary Weight
mzchu_body - Default	600	N/A
mzchu_polygony_simpl - Default	600	0
sidla_budovy_40ha_uvnitr - Default	501	501
sidla_uvnitr - Default	500	N/A
sidla_budovy_40ha_okoli - Default	500	0
sidla_obec_kraj_okoli - Default	499	N/A
vysk_body - vyska	50	N/A
vodni_toky_uvnitr_clip_Smoot500m - Default	50	N/A
vysk_body - nazev	50	N/A
vodni_plochy - Default	50	1
vyskove_body_okoli - vyska	20	N/A
vyskove_body_okoli - nazev	20	N/A
vodniplochy_okoli - Default	20	1
pam_stromy - Default	0	N/A
zricenina50 - Default	0	N/A

Obr. 26: Zvolené váhy popisů jednotlivých vrstev

Zdroj: vlastní zpracování

Dále byly takto připravené popisy převedeny na anotace pomocí *Convert Labels To Annotation*, které byly uloženy do vytvořené geodatabáze. Tímto vznikla možnost s vytvořenými anotacemi pohybovat, pokud i přes nastavení Maplexu nebyly na nejvhodnějším místě. Pokud již bylo umístění popisu prvků podle představ, bylo možné použít funkci *Feature Outline Masks*. Díky níž vznikla průhledná maska, které se později nastavilo, jaké vrstvy má maskovat.

5.4 Manuální úpravy

Další kapitolou této metodiky jsou nutné manuální úpravy, jelikož ne všechny úpravy lze spolehlivě provést automaticky či poloautomaticky. Tyto úpravy byly provedeny

v ArcMapu, a to prevzn pomocí Editoru. Jednalo se zejména o vektorizaci dat, či odsuny bodů.

V této kapitole je zahrnut krok opravy chybějících dat z důvodu neaktuálnosti. Jako prklad byla neaktuální data o silnicích z datov sady ArcčR 500, kter pocházela jíž z roku 2016. Tato skutečnost by mohla být vyeřena zvolenm jiných dat (např. Data200), ale z důvodu překryvu s daty Źeleznic z ArcčR 500 (Obr. 22), nebyla takto vyeřena. Nakonec byla data silnic tedy ponechána z ArcčR 500. Proto bylo nsledn tedy nutn provést z důvodu aktualizace vektorizaci dlnice D8, kter nebyla v těchto datech zanesena, pestoŹe jíž existuje. Vektorizace byla provedena následovně: nejprve byla v geodatabázi vytvořena nov *Feature Class* typu linie, jejíž zaloŹen je popsáno v kapitole 5.2.1. Nsledn byla spuřtna editace této třidy, díky níž mohla být linie run vykreslena, a to za pomoci podkladov mapy (Basemap) od OpenStreetMap. Nakonec byla na vytvořenou třidu spuřtna funkce *Smooth Line* pro vyhlazen. Tímto krokem se oba konce dlnice propojily a vznikla tak souvisl linie.

V samotnm softwaru byly taktž provedeny manuln i mrn odsuny bodových znaků. Nkter body tematického obsahu byly mrn odsunuty, avřak takovm způsobem, aby se dodrŹela logika umístění bodu – napřklad bod označující kemp nemohl být přesunut na druh břeh řeky atd.

5.5 Kartografick zpracování

Tato kapitola obsahuje popis vlastního kartografického zpracování jíž připravených dat z předchozích kapitol v mapovm projektu softwaru ArcGIS Desktop. Popis, jak jednoduře v ArcGIS Desktop tato pipraven data zpracovat v téměř hotovou mapu. Obsahem je řeřen symbolizace daných vrstev či zvolen porad vrstev v daném projektu.

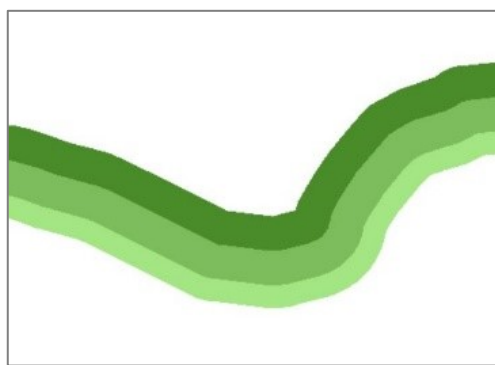
5.5.1 Symbolizace daných vrstev

Pro samotnou symbolizaci je dobré zvolit v nastavení barev jednotlivých symbolů barevn model CMYK, aby se pedeřlo pozdřm problémům při exportu. Vrstvám topografického podkladu byly přiřazeny pedevřm peddefinovan symboly přímo z ArcGIS Desktop. Jedná se taktž o nejjednoduř způsob, jakým lze vloŹen vrstvy rychle symbolizovat. ArcGIS Desktop obsahuje několik předdefinovaných balek znaků

vytvořených společností ESRI, ale ne všechny jsou stoprocentně použitelné. Pro liniové vrstvy byly povětšinou vybrány jednoduché linie, ale v některých případech byly symboly pro liniový prvek složené z více dílčích linií.

Symbolizace silnic byla odstupňována podle třídy silnice – silnice 3. třídy a nižší byly znázorněny jednoduchou šedou linií v odstupňovaných šířkách. Vyšší třídy byly již znázorněny složenými liniemi, a to konkrétně šedou jednoduchou linií překrytou užší jednoduchou bílou linií. Dálnice byla složena z jednoduché hnědé linie a přes ní jednoduché užší žluté linie.

Další linie byla samotná hranice CHKO, která se skládá ze tří jednoduchých linií, které mají šířku postupně 3, 2 a 1 bod a mají i postupně různé odstíny zelené barvy, z důvodu zvýraznění hranic zájmového území (Obr. 27).



Obr. 27: Linie znázorňující hranici CHKO
Zdroj: vlastní zpracování

Linie státní hranice byla vytvořena pomocí jednoduché šedé linie překryté černou tenkou čárkovanou linií. U železniční tratě se jednalo o jednoduchou šedou linii překrytou užší bílou přerušovanou linií. Posledním liniovým prvkem byly vodní toky, ty byly symbolizovány jednoduchou modrou linií.

Pro bodovou vrstvu topografického podkladu byly využity předdefinované znaky. Bodovou vrstva sídel byla znázorněna pomocí značky šedého kruhu s bílým okrajem. Pro výškové kóty byl pro jednoduché znázornění vybrán symbol šedého trojúhelníku. Polygonová vrstva lesní vegetace byla znázorněna světle zelenou barvou a plocha sídel světle šedou s jednoduchou liniovou hranicí. Vodní plochy byly znázorněny světle modrou barvou s jednoduchou liniovou hranicí. Celý návrh znakového klíče pro topografický poklad uvnitř CHKO lze vidět v tabulce 9.

Pro polygony MZCHÚ byla zvolena kombinace stejných odstínů zelené barvy jako u hranice CHKO. A pro bodovou vrstvu MZCHÚ byl vytvořen geometrický znak. Taktéž pro ostatní bodové znaky tematického obsahu byly použity především symbolické a geometrické bodové znaky. Tyto bodové znaky byly částečně převzaty z internetových MapCZ (MapyCZ), přičemž byly vytvořeny v programu Inkscape a importovány do ArcGIS Desktop pomocí jednotlivých EMF souborů. Celý návrh znakového klíče pro prvky tematického obsahu lze vidět v tabulce 10.

Tab. 9: Návrh znakového klíče pro topografický podklad

Znak	Název
	sídlo
	státní hranice
	železnice
	dálnice
	silnice rychlostní a 1. třídy
	silnice 2. třídy
	silnice 3. třídy a nižší
	vodní tok
	vodní plocha
	výškový bod
	lesní porost

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 10: Návrh znakového klíče pro prvky tematického obsahu

Znak	Název
	důl, lom v provozu
	jeskyně
	skalní útvar
	rozhledna
	kostel
	muzeum
	památník, pomník
	skanzen, oppidum
	pramen
	vodopád
	kemp
	zámek
	hrad
	zřícenina hradu
	maloplošné zvláště chráněné území
	památný strom

Zdroj: vlastní zpracování

Jelikož celá mapa není pouze o vytvoření území uvnitř CHKO, ale muselo být řešeno i území mimo tyto hranice. Toto okolí obsahovalo pouze topografický podklad a jeho prvky byly symbolizovány stejnými znaky jako prvky uvnitř CHKO, avšak byly barevně potlačeny. Z důvodu možnosti rozrastrování výsledného mapového pole nemohlo být barevné potlačení řešeno pouze přes průhlednost. Bylo tedy nutné mírně upravit symbologii, a to za pomoci snížení sytosti barev. Tímto způsobem bylo řešeno území mimo CHKO jak v Česku, tak za hranicemi (např. Broumovsko). Znakový klíč pro topografický podklad mimo území CHKO lze vidět v tabulce 11.

Tab. 11: Návrh znakového klíče pro topografický podklad mimo území CHKO

Znak	Název
	sídlo
	železnice
	dálnice
	silnice rychlostní a 1. třídy
	silnice 2. třídy
	silnice 3. třídy a nižší
	vodní tok
	vodní plocha
	výškový bod
	lesní porost

Zdroj: vlastní zpracování

Poslední řešenou vrstvou byl samotný stínovaný reliéf a otázka, zda ho do mapy zakomponovat či nikoliv. Stínovaný reliéf přináší uživateli lepší přehled o výškových poměrech na daném území než samotné výškové body. Avšak i z důvodu problému s názornou generalizací v případě map menších měřítek byl nakonec vynechán.

5.5.2 Pořadí daných vrstev

Pro pořadí vrstev existují logická a kartografická pravidla. Skutečnost, že řeka obvykle neteče přes silnici, není třeba více komentovat. Stejně tak železniční koleje vedou ve většině případů přes silnici, tudíž vrstva železnic je taktěž umístěna nad vrstvou silnic. Dalším dobrým pravidlem je vedení liniových prvků podél hranice daného území – tj. liniové vrstvy musí být nad hranicí CHKO. Ale zároveň hranice CHKO musí být nad plošnými vrstvami, aby je ohraničila v daném území.

Stejně tak, aby některé věci fungovaly, je třeba mít zvolené správné pořadí vrstev v daném mapovém projektu. Toto pravidlo platí i pro maskování. Při zavolání funkce *Feature Outline Masks* na anotaci popisu vznikne pod touto anotací polygon (tvarem, jak je v dané funkci zvolen – buď obdélníkového tvaru, podobného tvaru jako anotace atd.). Tomuto maskovacímu polygonu lze následně v *Table Of Contents* v dialogovém okně *Advanced Drawing Options* nastavit, které vrstvy má maskovat. Přičemž bylo nastaveno selektivní maskování – tzn. maskování pouze části znaku, která je v dané možnosti zvolena. Toto maskování je dobré zvolit, pokud popis přechází přes navrstvení linie komunikace nad liniovou hranicí, přičemž by byla zamaskována silnice tak, že by opticky došlo k jejímu přerušení. Selektivně se tak zamaskuje pouze její jedna část a druhá naznačuje i nadále její průběh.

S pořadím vrstev taktěž souvisí samotné pořadí zobrazovaných popisů jednotlivých vrstev. Popis vrstev byl proveden pomocí *Maplex Label Engine* viz kapitola 5.3.2. Největší priorita (tučné písmo, řez kurzíva, největší font) byla přidělena tematickému obsahu, z něhož byly popsány pouze MZCHÚ. Tyto popisky nesměly být vymazány za žádných okolností. Další v řadě byly popisy sídel znázorněných plochou, ty byly psány verzálkami a byly větším fontem než sídla zaznamenaná bodem. Nejmenší prioritu měly popisy výškových bodů, které byly součástí topografického podkladu.

5.6 Mimorámové údaje a export mapy

Další podkapitola se zabývá dokončovacími procesy v kartografii, mezi které patří například zpracování mimorámových údajů mapy, nastavení barev během práce a při exportu, či samotný tisk mapy. První část této kapitoly se zabývá zpracováním

mimorámových údajů. Druhá část obsahuje základní informace o tom, jaké jsou možnosti exportu ze softwaru ArcGIS Desktop, jaké existují způsoby tisku mapy a jak je třeba všechny vlastnosti správně nastavit pro kvalitní export a tisk vytvořené mapy.

5.6.1 Zpracování mimorámových údajů

Mimorámové údaje jsou důležitou součástí mapy, jelikož jak již bylo poznamenáno, bez mimorámových údajů není mapa kompletní. Mezi povinné mimorámové údaje patří zejména samotný nadpis mapy, legenda, měřítko a tiráž. K dalším vhodným prvkům k použití patří taktéž směrovka, či u použití malých měřítek zeměpisná síť. Jako další lze mapu doplnit o grafické či textové prvky, důležité je, aby to dávalo z hlediska kompozice smysl (Čapek a kolektiv 1992).

Samotná kompozice mapy obsahovala pouze hlavní mapové pole. Vedlejší mapové pole by mohla být využita pro zobrazení detailu vybraných částí chráněného území, např. v CHKO Český ráj pro skalní města. První k řešení byl nadpis mapy. Jelikož má být mapa součástí letáku pro Dům přírody, není třeba momentálně nadpis řešit, protože nebude umístěn v mapě, ale bude později umístěn na vrchní stranu letáku.

Do této chvíle byla data zobrazována v okně zvaném *Data View* a nyní práce probíhala v okně *Layout View*. Dalším prvkem byla legenda, ta vychází ze znakového klíče a napomáhá uživateli zorientovat se v dané mapě. Byla vytvořena následovně: v menu *Insert* byla vybrána možnost *Legend*. V dialogovém okně *Legend Wizzard* byly vybrány všechny vrstvy, které měly být v legendě. V další možnosti byl vymazán nadpis legendy a byl navolen způsob, jakým se daný typ geometrie zobrazí v legendě. Po vygenerování legendy bylo vhodné ji převést na grafický objekt pomocí *Convert To Graphics*. To bylo provedeno z důvodu následného jednoduššího umístění a vhodného seskupení jednotlivých tematických prvků. Následně bylo možné legendu rozdělit na jednotlivé seskupení, přidat bílé pozadí s šedým okrajem kvůli předcházení splynutí s mapovým polem a umístit podle uvážení okolo mapového pole.

Následujícím krokem bylo vložení grafického měřítka. V menu *Insert* byla nejprve vybrána možnost *Scale Bar* (grafické měřítko). Tomu bylo předdefinováno jednoduché orientační grafické měřítko znázorněné jednoduchou tlustší linií. Nad tuto linii byla vložena vzdálenost, kterou toto měřítko představuje.

Dalším povinným prvkem mimorámových údajů byla tiráž, ta se nejčastěji umisťuje právě do pravého dolního rohu. Měla by obsahovat údaje o autorovi, místo a rok vydání (Voženílek a kolektiv 2011). Zároveň jelikož se jedná o tematickou mapu, tak v ní musí být zaznamenány zdroje dat podle licenčních podmínek. Tiráž byla vložena pomocí menu *Insert* možností *Text*, kde v dialogovém okně byly tyto již zmíněné údaje zapsány. Doplňkovým prvkem mapy by mohla být směrovka, ale ta v mapách tohoto typu nemá význam, proto v této metodice nebyla zahrnuta.

5.6.2 Export a tisk mapy

Pro export hotové mapy z mapového projektu existují dvě varianty. První variantu lze provést přes možnost *Export Map* (File – Export Map). Tímto způsobem lze mapu vyexportovat v různých formátech od PDF přes PNG, TIFF, či EMF. V obecných vlastnostech lze nastavit rozlišení následné vyexportované mapy. V tomto případě je dobré vhodně zvolit rozlišení (pro tisk mapy bývá vhodné minimum 400 dpi), aby byl výsledný soubor kvalitní, ale zároveň nebyl příliš velký. To by následně mohlo vést od špatného načítání až k problémům při samotném tisku.

Dalším nastavením v této možnosti exportu je volba daného barevného modelu, kde jako nejvhodnějším při tisku se volí CMYK. Toto nastavení barev je vhodné vybrat již v nastavení barev jednotlivých symbolů. Dále lze nastavit kompresi vektorových dat, či nastavení obrázkové komprese, což není pro tuto práci vhodné. Následná další nastavení lze ponechat předdefinovaná.

Druhá varianta, kterou lze využít, pokud předchozí varianta exportu selhala, je export mapy pomocí tisku do PDF. To lze provést přes možnost *Print* (File – Print). Následně v dialogovém okně v možnosti *Setup* bylo nastaveno *Print to PDF* a vybráno rozložení strany při tisku podle skutečnosti, zda má být mapa na šířku nebo na výšku. Byla nastavena kvalita výstupního souboru na nejlepší a zvolena jedna kopie.

Doposud byl popsán export mapy, jelikož je tato metodika vytvořena pro takové mapy, u kterých je předpoklad následného samotnému tisku, lze takto vytvořené dílo dále zpracovávat v grafických softwarech a může se stát součástí tiskoviny (například letáku pro Dům přírody).

5.6.3 Testování metodiky

V průběhu tvorby metodiky bylo taktéž provedeno její samotné praktické testování. Vytvořená metodika byla aplikována na tři vybrané zástupce z CHKO v Česku – a to Blanský les, Broumovsko a České středohoří. Při tomto konkrétním testování byly určité kroky doladěny a zapracovány do samotné metodiky. Jelikož každé z těchto tří území bylo jiného měřítka, což bylo cílem jejich výběru, byla metodika postupně upravována podle nabytých zkušeností při aplikaci na jednotlivá území.

Z tohoto testování nakonec vzešly mapy tří vzorových území. A po prostudování a analýze ostatních CHKO v Česku byl částečně upraven znakový klíč pro tematický obsah (viz Tab. 12). Přidány byly kromě již vybraných prvků do těchto tří území také prvky jako bunkr, důl, lom mimo provoz, zoologická zahrada, vinice, či rašeliniště spojeno se samotnou těžbou rašeliny.

Tab. 12: Upravený znakový klíč pro tematický obsah

Znak	Název	Znak	Název
	bunkr		pramen
	důl, lom mimo provoz		vodopád
	důl, lom v provozu		kemp
	jeskyně		zámek
	skalní útvar		hrad
	rozhledna		zřícenina hradu
	kostel		památný strom
	muzeum		vinice
	památník, pomník		rašeliniště
	skanzen, oppidum		močál, bažina
	zoologická zahrada		maloplošné zvláště chráněné území

Zdroj: vlastní zpracování

6 Diskuze

Hlavním cílem této práce bylo vytvořt návrh metodiky pro tvorbu map CHKO v Česku. Při tvorbě byly postupně řešeny nutné kroky tvorby takových map. Nkter se povedlo vyřešt velmi dobře, u jiných jsou urit rezervy.

Samotn hodnocen map by šlo provést více podrobněji, či jinm způsobem. Jelikoř se ale nejedná o práci zaměřenou vylořen na hodnocen map, tak by to ve výsledku pravdpodobn moc dalších informací nepřineslo. Hodnocen jř existujících map CHKO v Česku bylo bohuřel omezen z hlediska jejich dostupnosti. Proto tedy došlo k hodnocen pouze určitého vzorku z těchto map. Zde se nabízí otázka, zda byl tento vzorek dostaten reprezentativn. Ale s ohledem na zastoupen všech tř kategorií by se mohl považovat alespoň za sten vhodn. Přesto vše, by ale větší počet vzorků mohl přnst lepší představu o tematickm obsahu daných map. Při hodnocen map chráněných území ve světě lze vyzdvihnout mapy Spojených států amerických, a to z důvodu větší uniformity map nř v Česku. Ostatní mapy ze světa bylo z tohoto hlediska třřk porovnvat, jelikoř jich nebylo z kařd země dostupn takov množství.

Hodnocen těchto map bylo důležitým krokem pro pozdější vber relevantních prvků pro topografický podklad a tematick obsah. Data k topografickému podkladu byla dobře dostupn, v rámci jednotlivých datových sad bylo ař na výjimky (např. aktuálnost) vše v pořádku. Jeden z problémů, kter míře nastat, je př kombinaci dat z různých datových zdrojů – kdy data nemusí být pln v topologickm souladu, zvlřt pokud navíc projdou určitou generalizací (např. nesoulad polygonu lesa a vodních toků).

Při vberu prvků tematického obsahu by se mohla nabízet otázka, zda vycházet z jř pořízených (existujících) dat, či si pořídit vlastn data. Odpověď samozřejm není jednoduché, ale př úvaze, o jaký typ práce se jedná, je odpověď jednoduché. Pořzen vlastních dat by bylo nejenom asov nron, ale taktř ekonomicky nemysliteln, jelikoř pořzen vlastních dat je drah. Proto byla zvolena jř pořzen voln dostupn data. Tm byl mj. sten omezen i samotn obsah. Další nastávala otázka, zda budou tato data dostačující. I přes tyto obavy byly nakonec nalezeny relativn vhodné prvky, které relativn vhodn reprezentují specifika dané oblasti. Jedin data, která nebyla nalezena, a co míře být jako podnět k vylepšn, byla voln dostupn data o naučných stezkách.

Přestože volně dostupná data OSM obsahovala různé cesty, či pěšiny, nebyla nakonec vyhodnocena jako vhodná pro tuto kategorii map. Tato situace by šla vyřešit koupením dat, či vytvořením vlastní databáze, to ale uživatele vrací zpět k časové a ekonomické náročnosti. V případě AOPK by mohla být k dispozici například databáze ZABAGED a její data. Touto databází by šla pokrýt i další data tematického obsahu (např. MZCHÚ, bažiny, či pomníky).

Dalším cílem bylo vytvořit znakový klíč. Jelikož v tematickém obsahu byla většina prvků bodových, byly jim vytvořeny znaky pomocí grafického programu. Pro tvorbu těchto znaků byl vhodně použit volně dostupný software Inkscape, ve kterém pomocí jednoduchých nástrojů bylo možné znaky vytvořit. Samotný vzhled znaků byl náročný úkol, a to nejen z důvodu grafických prací, ale hlavně ve vztahu k jednotnosti znakového klíče. Nakonec byla přijata inspirace jak z hodnocených map, tak z map internetových a podařilo se všechny potřebné bodové znaky vytvořit. Pro znaky topografického podkladu byly použity již vytvořené znaky ze základních stylů v ArcMapu. Zajisté by bylo možné alespoň pro bodové znaky topografického podkladu vytvořit vlastní znaky, ale pro případné uživatele této metodiky je jednodušší vybrat si přímo z nabídky v daném programu, jelikož každý program má alespoň základní nabídku znaků.

Další k řešení bylo použití alternativních kartografických vyjadřovacích prostředků. Použití stínování v mapě by mohlo být využito ke znázornění terénu dané oblasti, ale k tomu taktéž částečně vhodně poslouží výškové body zachycené na každém území. Příhraniční CHKO zobrazují taktéž zahraniční území, jehož zobrazení může být vyřešeno ponecháním zahraničí bílou barvou, či využít volně dostupná data o dané zemi a vytvořit území podobným způsobem jako území v Česku mimo vyznačené CHKO.

Tato práce měla obsahovat nejenom manuální kroky při tvorbě map, ale měla také částečně pomoci některé kroky zautomatizovat. To se u některých kroků povedlo, bylo tak učiněno pomocí jednoduchých skriptů v jazyce Python, který s vybraným softwarem ArcGIS Desktop spolupracuje. Podařilo se zautomatizovat například samotný ořez dat podle určitého území. A několik úprav těchto oříznutých dat jako vyhlazení linií, výběr dle atributů, samotná úprava hodnot v atributu pomocí přepsání do jiného atributu, či částečná generalizace bodových vrstev.

Bohužel ne všechny kroky této metodiky bylo možné automatizovat pomocí Pythonu. Některé kroky úprav byly provedeny v samotném softwaru ArcMap – například příprava jednotlivých dat tematického obsahu, jelikož bylo nejprve nutné si data prohlédnout a roztrždit podle jednotlivých kategorií. Další bylo využití poloautomatizovaného nástroje Maplex Label Engine, který napomáhá k lepšímu umístování popisu v mapě. Ten bohužel není 100% správný, s čímž souvisí nutnost manuální úpravy jako bylo srovnání labelů popisu, pokud Maplex nedokázal vyhodnotit jejich nejlepší umístění, či samotná vektorizace chybějících neaktuálních dat o silnicích.

Dosažené výsledky lze hodnotit relativně pozitivně – hlavně s faktem, že se podařilo některé kroky částečně zautomatizovat, což může být určitý příslib do budoucna. Pro samotnou AOPK tato metodika může být přínosem jako použitelný materiál pro inovaci map CHKO.

7 Závěr

V této práci bylo hlavním cílem vytvořit návrh metodiky tvorby map CHKO. Ke splnění dílčích cílů bylo zapotřebí nabýt poznatků z dané tematiky. Nejprve bylo v teoretické části seznámeno s poznatky tematické kartografie, a to z důvodu náležitosti map CHKO do této kategorie kartografie. Dále byly zhodnoceny již existující mapy chráněných území u nás i ve světě. V následující části byly popsány základní informace o dostupných datech. Praktická část obsahovala vytvořenou metodiku, ve které byl brán zřetel na získané teoretické poznatky. Nakonec v diskusní kapitole proběhlo zhodnocení práce zahrnující další nápady na zlepšení. Závěrem lze tedy shrnout, že bylo dosaženo všech cílů uvedených v úvodu této práce.

Samotná vytvořená metodika je pouze návrh autorky, jak je možno mapy chráněných oblastí zpracovávat. Díky zahrnutí částečné automatizace některých kroků, lze docílit provedení tvorby mapy rychleji a snáze než s využitím pouze mapovacího softwaru. Jako další přínos této práce lze brát analýzu volně dostupných dat vhodných pro tuto tematiku map, a to i v závislosti na měřítku. Celkově tato práce zapadá do současných postupů využívaných v digitální kartografii, kdy se projevuje snaha o čím dál větší automatizaci z důvodů úspory času při tvorbě mapových děl.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BLÁHA, J. D. (2012): Tvorba map ve věku geoinformačních systémů (2. st): Kompozin prvky mapy. Geografick rozhledy, 22, 2, 14–16.
- BLÁHA, J. D. (2013a): Tvorba map ve věku geoinformačních systémů (3. st): Vyjadřovací prostředky mapy. Geografick rozhledy, 22, 3, 10–11.
- BLÁHA, J. D. (2013b): Tvorba map ve věku geoinformačních systémů (5. st): Popis v mapě. Geografick rozhledy, 22, 5, 12–13.
- BLÁHA, J. D. (2013c): Tvorba map ve věku geoinformačních systémů (4. st): Znakov klíč. Geografick rozhledy, 22, 4, 12–13.
- BLÁHA, J. D. (2014): Vliv pouřívn Křovákova zobrazení v GIS na esk uřivatele. ArcRevue, 4/2014, 10–12.
- BLHA, J. D., HUDEEK, T. (2007): O legend (nejen) tematickch map. Geografick rozhledy, 17, 2, 10–11.
- APEK, R. a kolektiv (1992): Geografick kartografie. SPN, Praha, s. 373.
- KRAAK, M., ORMELING, F. (2003): Cartography: Visualization of Geospatial Data. 2nd ed., Pearson Education Ltd., England, s. 205.
- MIKLÍN, J. (2012): Atlas of Plava protected landscape area. Journal of Maps, 4, 8, 492–498.
- MIKLÍN, J. (2017): Psmo a popisky v ArcGIS. Vukov materil, CartoTips, Ostravsk univerzita.
- MIKLÍN, J., DUřEK, R., KRTIKA, L., KALB, O. (2018): Tvorba map. Ostravsk univerzita, Ostrava, s. 301.
- MURDYCH, Z., NOVÁK, V. (1988): Kartografie a topografie. SPN, Praha, s. 320.
- ROBINSON, A. H. a kol. (1995): Elements of cartography. Editorial John Wiley & Sons Inc. USA.
- VEVERKA, B. (1997): Topografick a tematick kartografie. Vydavatelství ČVUT, Praha, s. 203.

VEVERKA, B., ZIMOV, R. (2008): Topografick a tematick kartografie. Vydavatelství ČVUT, Praha, s. 198.

VOŽENÍLEK, V. (2001): Aplikovan kartografie I.: tematick mapy. Univerzita Palackého, Olomouc, s. 187.

VOŽENÍLEK, V., KAŇOK, J. a kolektiv (2011): Metody tematick kartografie – Vizualizace prostorových jevů. Univerzita Palackého, Olomouc, s. 216.

Internetov zdroje

AOPK (2020a): Otevřen data a rozpočet. Dostupné na:

<http://www.ochranaprirody.cz/poskytovani-informaci-a-dat/otevrena-data-a-rozpocet/> (cit. 29. 3. 2020).

ARCDATA Praha (2010): Podpora – Mořnosti automatizace pomocí jazyka Python.

Dostupné na: [https://www.arcdata.cz/sluzby-a-podpora-](https://www.arcdata.cz/sluzby-a-podpora-zakazniku/podpora/clanek/moznosti-automatizace-pomoci-jazyka-python)

[zakazniku/podpora/clanek/moznosti-automatizace-pomoci-jazyka-python](https://www.arcdata.cz/sluzby-a-podpora-zakazniku/podpora/clanek/moznosti-automatizace-pomoci-jazyka-python)

(cit. 3. 5. 2020).

ARCDATA Praha (2016a): ArcČR 500. Dostupné na:

<https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-500> (cit. 28. 3. 2020).

ARCDATA Praha (2016b): ArcČR 500 Popis dat. Dostupné na:

http://download.arcdata.cz/data/ArcCR_500-3.3-Popis-dat.pdf (cit. 28. 3. 2020).

ARCDATA Praha (2016c): Obecn licenční podmínky k ArcČR 500. Dostupné na:

<https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-500> (cit. 28. 3. 2020).

ARCDATA Praha (2019): Desktopov GIS – Licenční rovn. Dostupné na:

<https://www.arcdata.cz/produkty/arcgis/desktopovy-gis/licencni-urovne#advanced> (cit. 2. 5. 2020).

ArcGIS Desktop (2019a): What is a personal geodatabase? Dostupné na:

<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.5/manage-data/administer-file-gdbs/personal-geodatabases.htm> (cit. 3. 4. 2020).

ArcGIS Desktop (2019b): What is a file geodatabase? Dostupné na:

<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.5/manage-data/administer-file-gdbs/file-geodatabases.htm> (cit. 3. 4. 2020).

ArcGIS Desktop (2016) – What is a Shapefile? Dostupné na:

<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/manage-data/shapefiles/what-is-a-shapefile.htm> (cit. 3. 4. 2020).

ArcGIS Desktop (2017): What is ArcPy? Dostupné na:

<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.5/analyze/arcpy/what-is-arcpy-.htm> (cit. 3. 5. 2020).

ArcGIS Help (2019): What is a geodatabase? Dostupné na:

<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/manage-data/geodatabases/what-is-a-geodatabase.htm> (cit. 11. 3. 2020).

ArcGIS Online (2018): Shapefiles. Dostupné na: <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/reference/shapefiles.htm> (cit. 3. 4. 2020).

ČÚZK (2020a): Data200. Dostupné na:

[https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(4kqwrgrdkr1m042ygznuwized\)\)/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&text=dSady_mapyData200&side=mapy_data200&menu=229&head_tab=s ekce-02-gp](https://geoportal.cuzk.cz/(S(4kqwrgrdkr1m042ygznuwized))/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&text=dSady_mapyData200&side=mapy_data200&menu=229&head_tab=s ekce-02-gp) (cit. 28. 3. 2020).

ČÚZK (2020b): Obchodní podmínky. Dostupné na:

<https://geoportal.cuzk.cz/Dokumenty/Podminky.pdf> (cit. 28. 3. 2020).

ČÚZK (2020c): Data50. Dostupné na:

[https://geoportal.cuzk.cz/\(S\[lzs0pswr44h4tc03amdmdrqe\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&metadataID=CZ-CUZK-DATA50-V&metadataXSL=Full&side=mapy_data50](https://geoportal.cuzk.cz/(S[lzs0pswr44h4tc03amdmdrqe))/Default.aspx?mode=TextMeta&metadataID=CZ-CUZK-DATA50-V&metadataXSL=Full&side=mapy_data50) (cit. 28. 3. 2020).

GEOFABRIK (2020a): OpenStreetMap. Dostupné na:

<https://www.geofabrik.de/data/download.html> (cit. 29. 3. 2020).

GEOFABRIK (2019): OpenStreetMap Data in Layered GIS Format. Dostupné na:

<https://download.geofabrik.de/osm-data-in-gis-formats-free.pdf> (cit. 29. 3. 2020).

GEOMINIMUM (2011): Dátové formáty používané v GIS. Dostupné

na: <http://www.envirovzdelavanie.sk/geominimum/datove-formaty-pouzivane-v-gis/index.htm> (cit. 6. 5. 2020).

Geoportál ČÚŽK (2018): Souřadnicové systémy. Dostupné na:

[https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(wqybi1ozrw5vqkcp502kq2mm\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=sit.trans&text=souradsystemy](https://geoportal.cuzk.cz/(S(wqybi1ozrw5vqkcp502kq2mm))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=sit.trans&text=souradsystemy) (cit. 11. 3. 2020).

GIS Geography (2016): What is a Geodatabase? Personal vs File Geodatabase. Dostupné na: <https://gisgeography.com/geodatabase-personal-file/> (cit. 11. 3. 2020).

KGM: Souřadnicové systémy. Dostupné na:

<https://kgm.zcu.cz/studium/gen1/html/ch02s03.html> (cit. 3. 4. 2020).

LEARNOSM (2016): Stahování dat z OSM. Dostupné na: <https://learnosm.org/cs/osm-data/getting-data/#geofabrik> (cit. 29. 3. 2020).

LINKING TOURISM & CONSERVATION (2019): Guided nature activities promote Soomaa national park. Dostupné na: <https://www.ltandc.org/guided-nature-activities-promote-soomaa-national-park/> (cit. 17. 4. 2020).

MapyCZ (2020): Mapy.cz. Dostupné na:

<https://mapy.cz/zakladni?x=16.3865000&y=49.9781000&z=11> (cit. 31. 3. 2020).

MICKA (2020a): Maloplošná zvláště chráněná území. Dostupné na:

<https://metadata.nature.cz/records/4acb466b-0580-46a2-8627-3a270a02080a?detail=full&language=cze> (cit. 29. 3. 2020).

MICKA (2020b): Památné stromy. Dostupné na:

<https://metadata.nature.cz/records/4c4ee793-7d04-4ecc-8391-79ea0a02080a?detail=full&language=cze> (cit. 29. 3. 2020).

NATIONAL PARK SERVICE (2019a): Find a park. Dostupné na:

<https://www.nps.gov/findapark/index.htm> (cit. 12. 4. 2020).

NATIONAL PARK SERVICE (2019b): Yosemite National Park. Dostupné na:

<https://www.nps.gov/carto/hfc/carto/media/YOSEmap1.pdf> (cit. 12. 4. 2020).

NATIONAL PARK SERVICE (2019c): Yellowstone National Park. Dostupné na:

<https://www.nps.gov/carto/hfc/carto/media/YELLmap1.jpg> (cit. 12. 4. 2020).

O domech přírody (2019): Publikace. Dostupné na: <https://www.dumprirody.cz/o-domech-prirody/publikace/> (cit. 12. 4. 2020).

OpenStreetMap.cz (2016): O mapě. Dostupné na: <https://openstreetmap.cz/> (cit. 29. 3. 2020).

QUEENSLAND GOVERNMENT (2019a): Noosa National Park. Dostupné na: <https://parks.des.qld.gov.au/parks/noosa/pdf/noosa-headland-map.pdf> (cit. 17. 4. 2020).

QUEENSLAND GOVERNMENT (2019b): Conondale National Park. Dostupné na: <https://parks.des.qld.gov.au/parks/imbil/pdf/imbil-conondale-map.pdf> (cit. 17. 4. 2020).

PAN (2015): Prostorová analýza nezaměstnanosti – základní informace. Dostupné na: http://gisak.vsb.cz/pan/cz/up_zakladni_informace.php (cit. 2. 5. 2020).

Sachsisch-Bohmische Schweiz (2019): Entdecken Sie die Sächsische Schweiz. Dostupné na: <https://www.saechsische-schweiz.de/> (cit. 17. 4. 2020).

Základy geoinformatiky (2013): Tvorba mapy v prostředí ArcGIS Desktop. Dostupné na: <http://homel.vsb.cz/~sve0024/zgit/cv04/cv04.html> (cit. 25. 4. 2020).

Zdroje dat

ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČSÚ (2016): ArcČR 500 - digitální geografická databáze, verze 3.3. www.arcdata.cz (cit. 28. 3. 2020).

AOPK (2020b): Maloplošná zvláště chráněná území. Dostupné na: <https://data.nature.cz/data/detail/ds/1> (cit. 31. 3. 2020).

AOPK (2020c): Památné stromy s určenou polohou jedinců. Dostupné na: <https://data.nature.cz/data/detail/ds/56/> (cit. 31. 3. 2020).

AOPK (2020d): Open Data. Dostupné na: <http://gis-aopkcr.opendata.arcgis.com/> (cit. 17. 4. 2020).

ČÚZK (2020d): Data200. Mapový podklad © Český úřad zeměměřický a katastrální. www.cuzk.cz. Dostupné na: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(wcv3hhsjciqkepkwxctrrot\)\)/Default.aspx?menu=2291&mode=TextMeta&side=mapy_data200&metadataID=CZ-CUZK-DATA200-V](https://geoportal.cuzk.cz/(S(wcv3hhsjciqkepkwxctrrot))/Default.aspx?menu=2291&mode=TextMeta&side=mapy_data200&metadataID=CZ-CUZK-DATA200-V) (cit. 29. 3. 2020).

ČÚZK (2020e): Data50. Mapový podklad © Český úřad zeměměřický a katastrální.
www.cuzk.cz. Dostupné na:
[https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(lzs0pswr44h4tc03amdmdrqe\)\)/Default.aspx?mode=Text
Meta&metadataID=CZ-CUZK-DATA50-V&metadataXSL=Full&side=mapy_data50](https://geoportal.cuzk.cz/(S(lzs0pswr44h4tc03amdmdrqe))/Default.aspx?mode=TextMeta&metadataID=CZ-CUZK-DATA50-V&metadataXSL=Full&side=mapy_data50)
(cit. 28. 3. 2020).

GEOFABRIK (2020b): OpenStreetMap Česká republika. Dostupné na:
<https://download.geofabrik.de/europe/czech-republic.html> (cit. 15. 4. 2020).

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Tabulka s vypočtenými měřítky jednotlivých CHKO

Příloha 2: Python skript na oříznutí dat topografického podkladu

Příloha 3: Python skript na oříznutí dat tematického obsahu

Příloha 4: Python skript na úpravu dat

Příloha 5: Seznam nalezených map chráněných území ve světě

Příloha 6: Python skript s cestami k adresářům

Příloha 7–9: Mapa CHKO Blanského lesa, Broumovska a Českého středohoří

Přílohy 10–26: Hodnocené mapy chráněných území v Česku a ve světě

Přiloha 1: Tabulka s vypočtenými meřtky jednotlivých CHKO

id_chko	nazev_chko	s/v	meritko [1 : M]	skupina	pokryt_a4 [%]
3	Blaník	sirka	34 000	-	-
20	Pálava	vyska	59 000	1	42,7
8	esk kras	sirka	79 000	1	36,8
4	Blanský les	vyska	82 000	1	56,9
18	Moravsk kras	vyska	83 000	1	23,0
16	Litovelsk Pomoraví	sirka	98 000	1	16,9
19	Orlick hory	vyska	110 000	1	33,5
10	esk ráj	vyska	113 000	2	24,7
17	Luřick hory	sirka	113 000	2	36,8
6	Broumovsko	sirka	116 000	2	55,9
21	Poodří	sirka	120 000	2	9,7
12	Jizersk hory	sirka	125 000	2	41,4
15	Labsk pískovce	sirka	127 000	2	26,2
26	Železn hory	vyska	127 000	2	30,9
5	Brdy	vyska	129 000	2	36,1
13	Kokořínsko – Máchův kraj	vyska	145 000	2	34,0
24	Třebonsko	vyska	149 000	2	53,9
25	Ždarsk vrchy	sirka	152 000	2	53,4
11	Jeseníky	vyska	156 000	2	53,2
14	Křivoklátsko	sirka	164 000	2	40,5
22	Slavkovský les	vyska	165 000	2	39,1
2	Bl Karpaty	sirka	219 000	3	27,1
9	esk les	vyska	219 000	3	16,9
7	esk středomoří	sirka	238 000	3	32,9
1	Beskydy	vyska	272 000	3	28,4
23	Šumava	sirka	395 000	-	-

Zdroj: vlastn zpracování